

Capitolul 4 . Prezentarea Structurii Informatice denumită Campus Virtual. Prezentarea Cursului On–Line.

- 4. 1. Instruirea Asistată de Sistemul Informatic
- 4. 2. Educația Tradițională și Educația cu ajutorul Tehnologiei Informației . Noutatea Sistemului VIR TU i S .
- 4. 3. Prezentarea Structurii Informatice denumită „Campusul Virtual VIR TU i S”
- 4. 4. Descrierea Cursului de CEM (Compatibilitate și Interferență Electromagnetică)

4. 1. Instruirea Asistată de Sistemul Informatic

Principii moderne de Proiectare Didactică utilizate în procesul Educației Inginerilor

Procesul de învățare (Figura 4. 1. Educația Tradițională) , care este propriu studenților ingineri, va fi analizat în contextul științelor cognitive detaliindu-se următoarele categorii: cunoștințele, însușirile (deprinderile), înțelegerea, experiența (know-how).

Pentru a realiza Instruirea Asistată de Calculator trebuie analizat mai întâi modelul tradițional de Educație

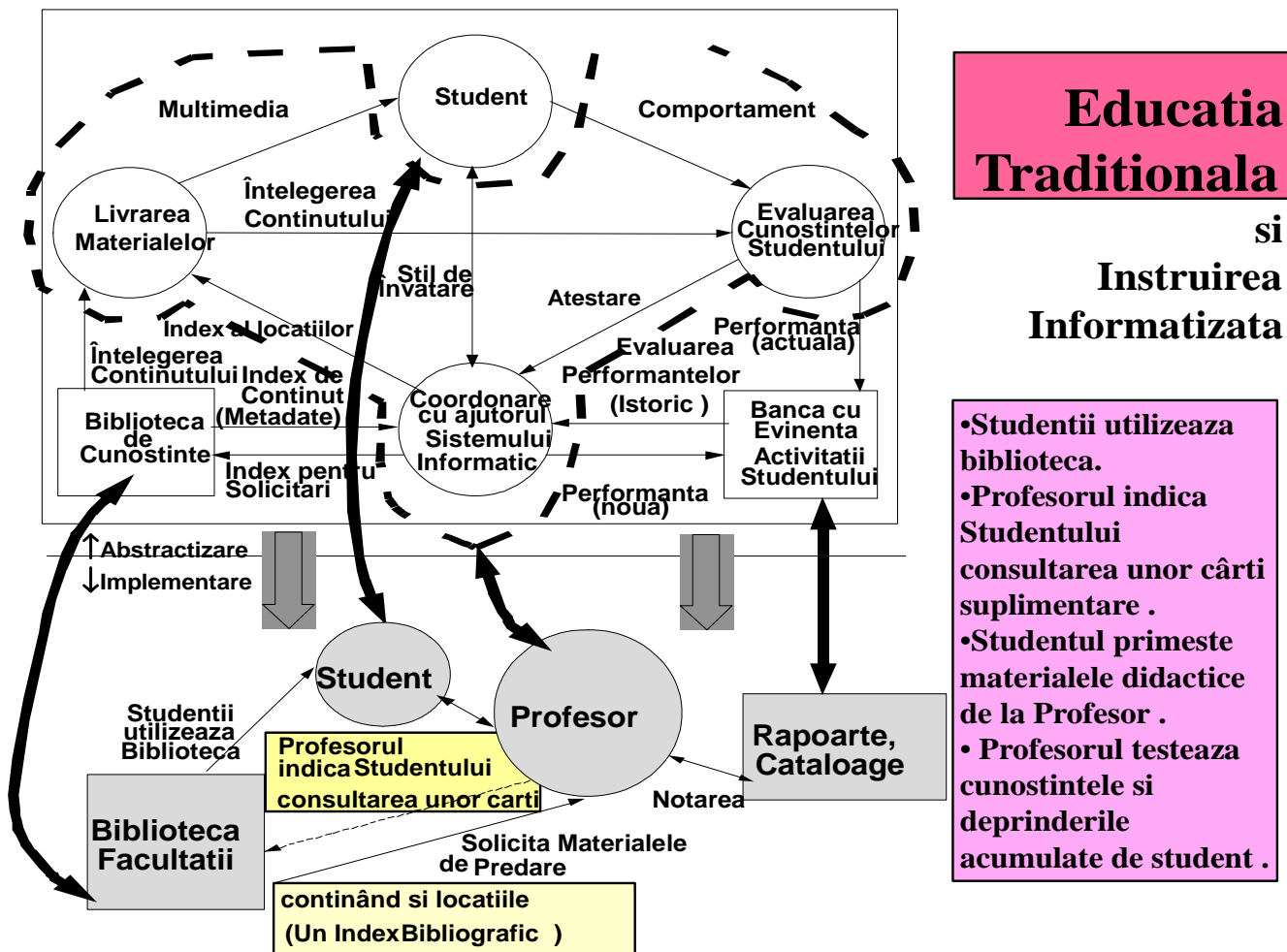


Figura 4. 1. Educația Tradițională

Dezvoltarea înțelegerii permite inginerilor să opereze pentru progresul practicilor curente; dezvoltarea experienței permite inginerilor operarea și asumarea responsabilității în contextul practicilor curente.

Calitatea procesului de educație înseamnă definirea unor obiective/scopuri utile ale procesului de învățare care să permită studenților realizarea acestor obiective. Ca obiective utile ale educației ingineresti pot fi definite următoarele:

- *standardele academice*
- *necesitățile societății*
- *aspirațiile studenților*
- *cerințele industriei*
- *normele impuse de organizațiile profesionale ale inginerilor*
- *cunoașterea principiilor fundamentale ale domeniului ingineresc studiat*

- *limitele practice ale realizării dezideratelor educaționale.*

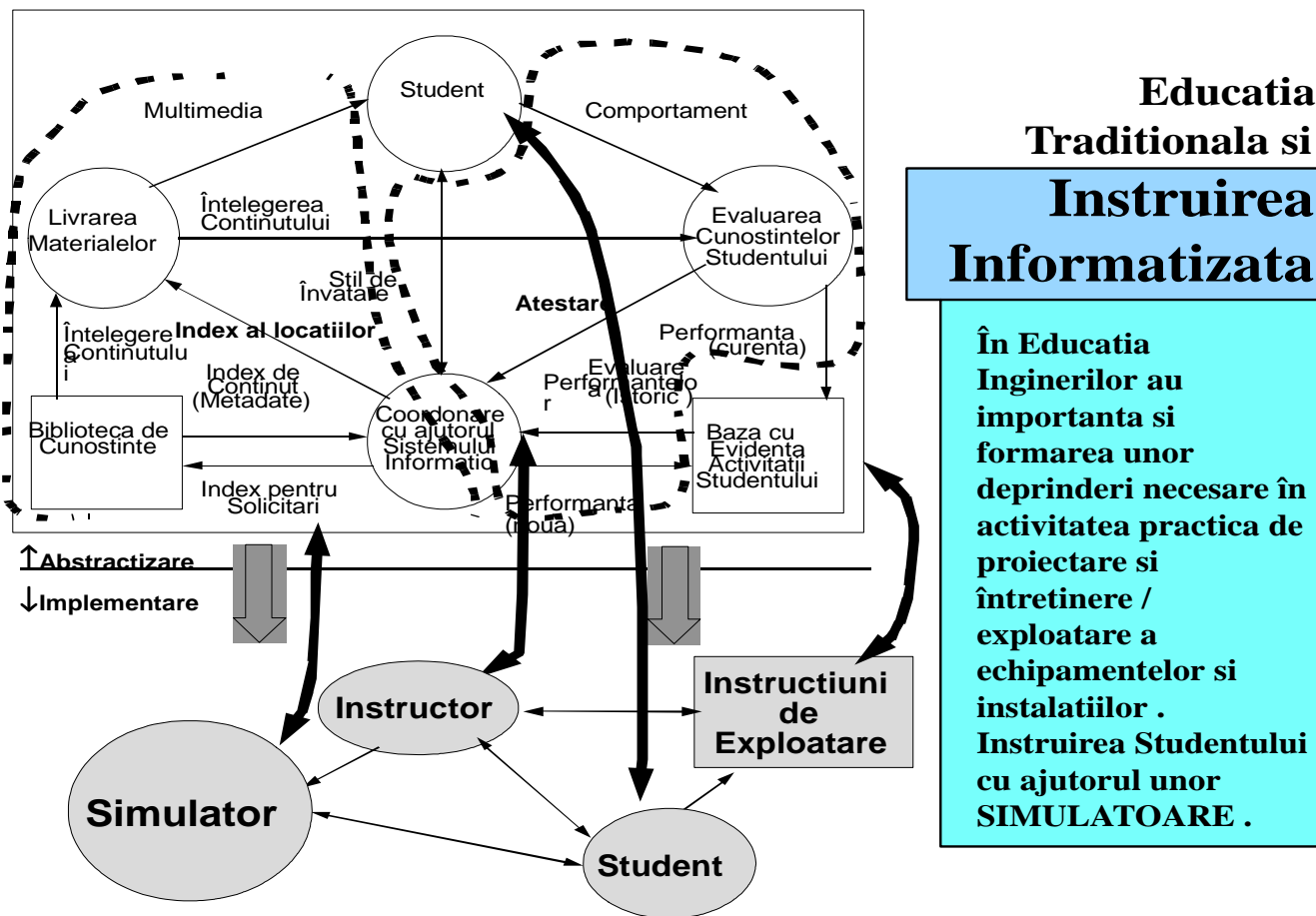


Figura 4. 2. Instruirea Informatizată

În Educația Inginerilor au importanță și formarea unor deprinderi necesare în activitatea practică de proiectare și întreținere / exploatare a echipamentelor și instalațiilor .

Realizarea acestor obiective de către studenți implică:

utilizarea cercetărilor asupra modului de desfășurare a procesului de învățare și definirea procedurilor de predare bazate pe experiența didactică eficientă; dezvoltarea profesională pedagogică a multor profesori.

stabilirea unor proceduri de asigurare a calității procesului didactic prin introducerea și respectarea unor standarde.

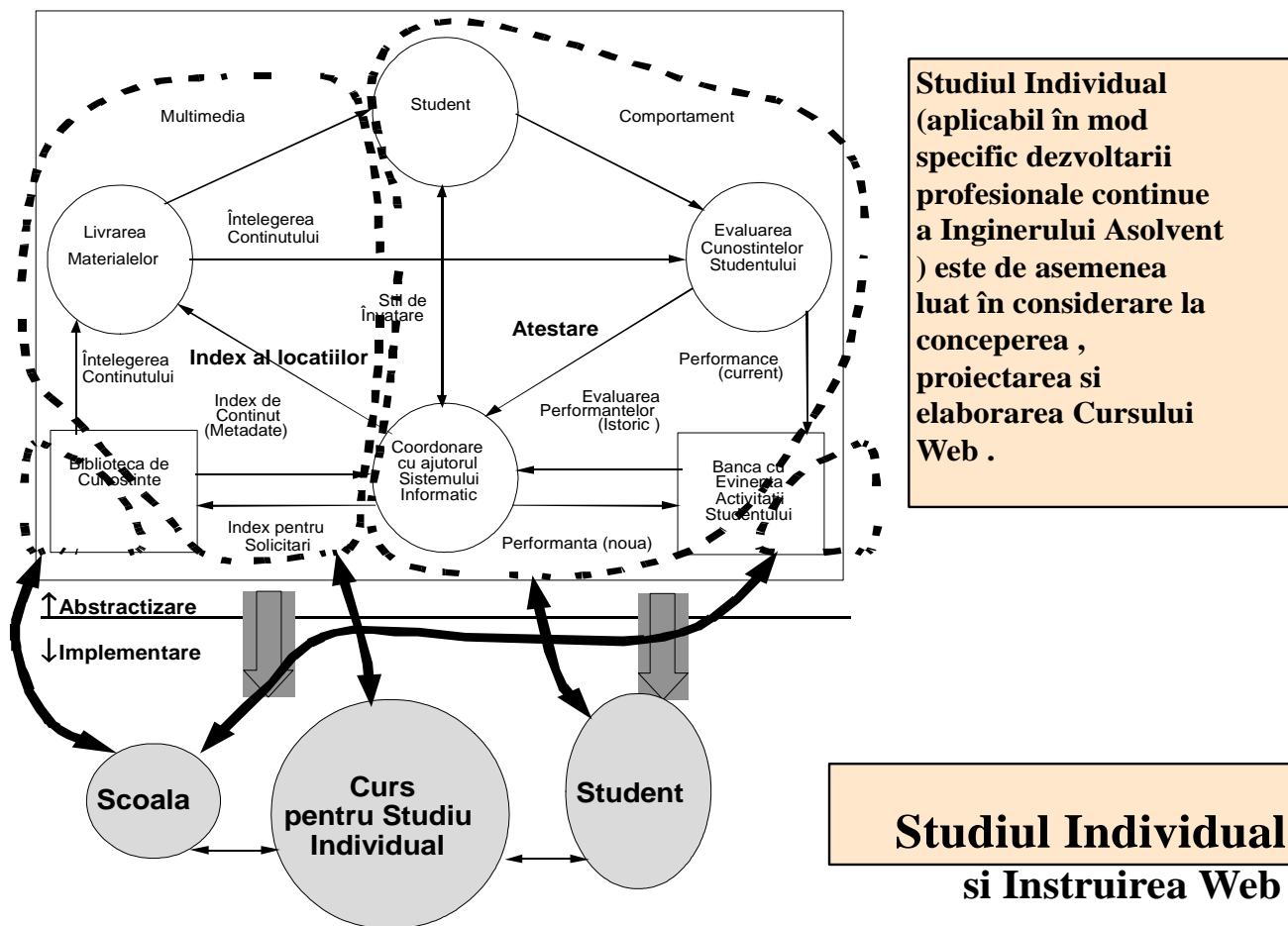
Aspecte cognitive ale programelor școlare

Cunoștințele reprezintă informația care a fost memorizată și care poate fi reprodusă ca răspuns la o întrebare adresată. Dacă studenții sunt interesați și înțeleg, procesul de asimilare a cunoștințelor poate fi rapid și ușor.

Deprinderile (Figura 4. 2. Instruirea Informatizată) sunt acțiunile (activitățile) pe care oamenii le fac fără a consuma multă gândire, ci din obișnuință cum ar fi: comunicarea verbală; mersul pe jos; desenarea; rezolvarea unor ecuații familiare; practicarea tenisului; scrierea la mașină; conversația într-o limbă străină; etc. Chiar dacă unele deprinderi sunt supranumite manuale iar altele intelectuale, în fapt toate deprinderile sunt mentale deoarece procesul de învățare a lor a avut loc în creier. Spre deosebire de cunoștințe, deprinderile nu pot fi învățate repede oricât de interesat ar fi studentul.

Înțelegerea este capacitatea de a utiliza conceptele explicit și creativ în:

- explicații;
- noi proiecte;
- corectarea unor greșeli neobișnuite (neuzuale);
- căutarea răspunsului la diverse întrebări;
- argumentare și discutare.



Studiul Individual (aplicabil în mod specific dezvoltării profesionale continue a Inginerului Asolvent) este de asemenea luat în considerare la conceperea , proiectarea și elaborarea Cursului Web .

Studiul Individual și Instruirea Web

Figura 4. 3. Studiu Individual

Studiul Individual (aplicabil în mod specific dezvoltării profesionale continue a Inginerului Asolvent) este de asemenea luat în considerare la conceperea , proiectarea și elaborarea Cursului Web .

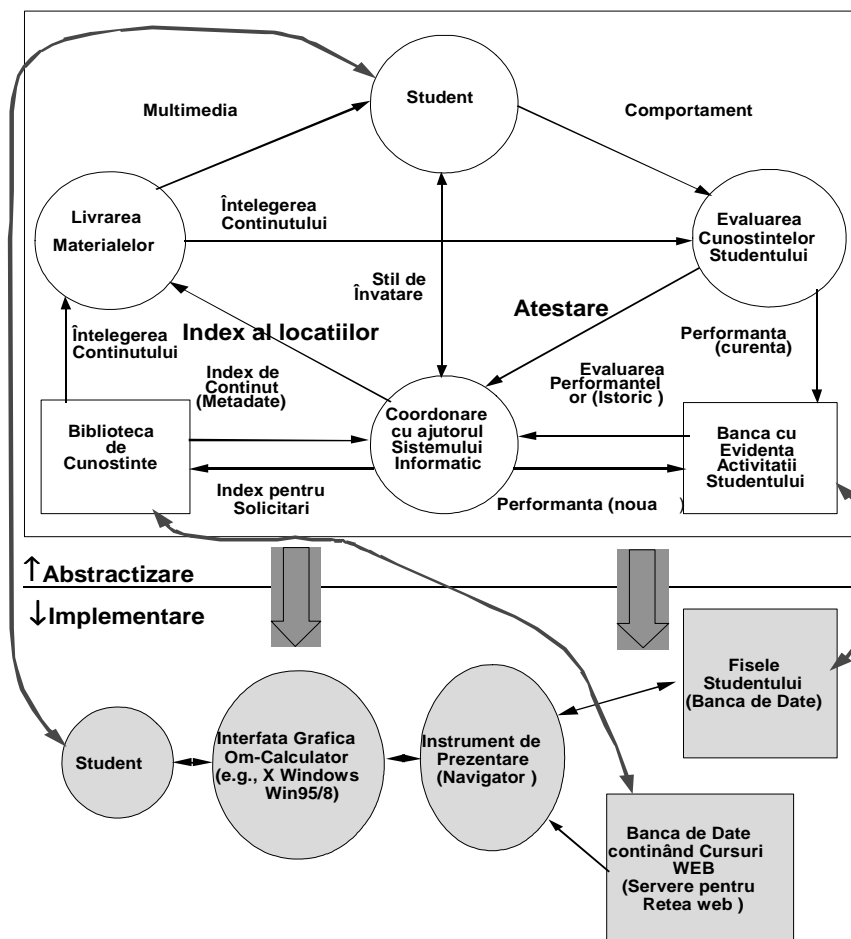
Înțelegerea este cheia GÂNDIRII și explicația abilității rezolvării unor probleme noi (Figura 4. 3. Studiu Individual) și cu care nu ești familiarizat.

Înțelegerea constă din două părți:

(a) clarificarea/înțelegerea deplină a *conceptelor abstracte* (ca de exemplu: forța, calitatea, magnetismul, productivitatea, etc.) de care depinde înțelegerea. Odată cunoscute, conceptele -la fel ca și însușirile- nu pot fi ușor uitate.

(b) aplicarea corespunzătoare a *acestor concepte* în activitățile/acțiunile anterior enumerate.

Experiența (know-how), la fel ca și înțelegerea, este *capacitatea de a rezolva probleme*, dar este acumulată prin activitate practică îndelungată; nu prin familiarizarea cu concepte abstracte și prin aplicarea acestora în practică. Astfel noile proiecte care depind de experiență sunt extrapolări ale unor proiecte reușite anterior; în timp ce proiectele care depind de înțelegere pot fi total diferite de altele executate anterior. În mod similar, diagnoza erorilor și prevenirea/îndreptarea lor, care reprezintă una din principalele sarcini ale inginerului profesionist, poate fi îndeplinită prin experiență dacă greșeala este similară uneia anterior cunoscute; dacă această greșeală (defect) nu a fost întâlnită, înțelegerea problemei este esențială în prevenirea și eliminarea avariei. Experiența poate fi predată ca o combinație de deprinderi și cunoștințe aplicate unei activități specifice.



Studiul Individual si Instruirea Web

Prin intermediul Navigatorului , Studentul are acces la informațiile dispuse în rețea .

Se observa corespondența dintre elementele abstractizate și blocurile sistemului de instruire informatic .

Figura 4. 4. Instruire cu ajutorul rețelei Web .

Prin intermediul Navigatorului , Studentul are acces la informațiile dispuse în rețea . Se observă corespondența dintre elementele abstractizate și blocurile sistemului de instruire informatic .

Înțelegerea este o deprindere/însușire a gândirii integrative.

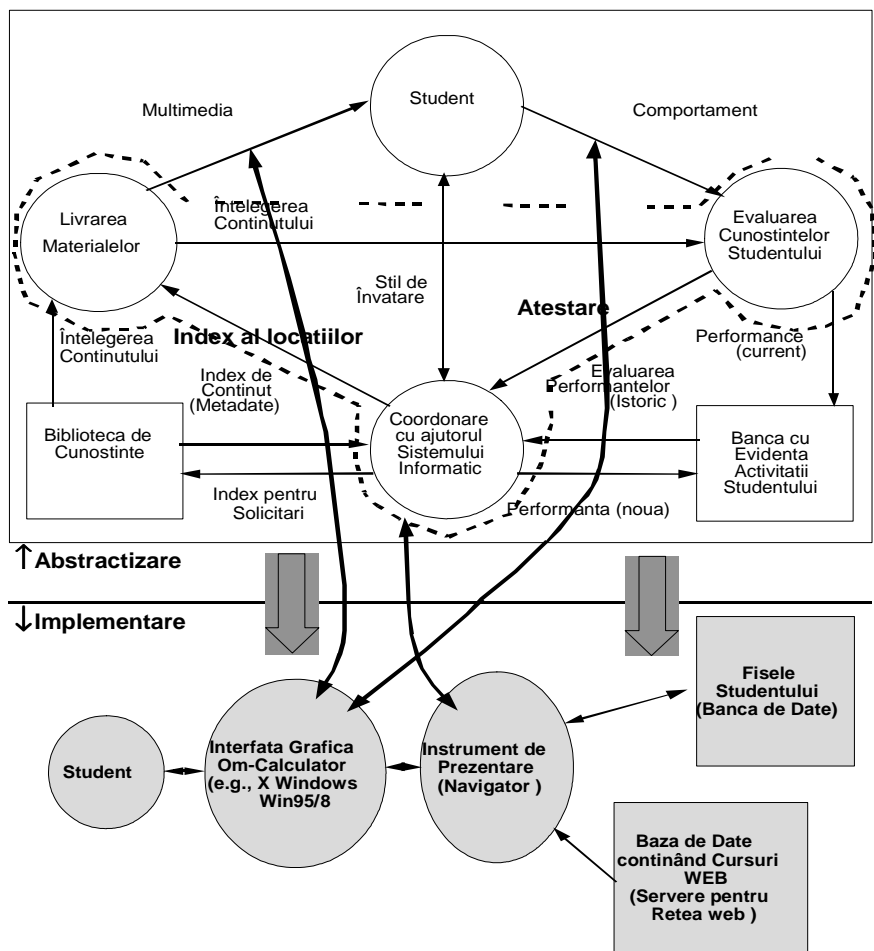
Categoriile procesului de învățare care decurg din teoriile cognitive sunt importante nu numai din rațiuni academice abstracte ci și pentru că aceste obiective cognitive implică metode diferite de predare, învățare/studiu, și verificare/atestare. În esență aceste categorii obiective cognitive ale învățării pot constitui baza considerării procesului de proiectare a cursurilor necesare educării unui anumit tip de inginer.

Procesul de învățare (Figura 4. 4. Instruire cu ajutorul rețelei Web) care se desfășoară în domeniul afectiv- atitudinii, valori, motivație, etc.- este desigur o altă parte importantă a educației inginerilor. Este esențial ca motivația să fie stimulată și menținută în desfășurarea predării și în procesul învățării.

Principiile Predării

Principiile predării prin care diferitele tipuri de învățare pot fi susținute efectiv, pot fi enumerate după cum urmează:

Informația necesară acumulării cunoștințelor trebuie prezentată sau oferită studenților într-o formă optimă și care să creeze motivația învățării; utilizând medii de prezentare adecvate; utilizând metoda învățării prin descoperire; utilizând manuale bine structurate; recomandând lecturi bine alese; utilizând Învățământul- Asistat de Calculator; etc.



Instruire on-line

Prin intermediul Interfeței Grafice Utilizator (GUI) Studentul primește informații de tip multimedia pe care ulterior le manipulează (interacționează cu conținutul cursului).

Figura 4. 5. Instruirea On-Line

Prin intermediul Interfeței Grafice Utilizator (GUI) Studentul primește informații (Figura 4. 5. Instruirea On-Line) de tip multimedia pe care ulterior le manipulează (interacționează cu conținutul cursului).

Deprinderile sunt predate prin instruire și prin demonstrații doveditoare de către profesor, urmate de un stagiu practic al studenților realizându-se corectarea erorilor atunci când este nevoie.

Video-casetele, incluzând mediile video interactive, sunt deosebit de utile în instruire și pentru demonstrații, mai ales în cadrul predării deprinderilor complexe, datorită facilităților de repetare sau de menținere a detaliilor, dar acestea nu sunt utile în cazul efectuării stagiilor practice.

Instruirea-Asistată de Calculator este utilă pentru efectuarea stagiilor practice de către studenți datorită posibilităților de a se realiza simulări și calcule matematice.

Deprinderea de a INTEGRA cunoștințe, însușiri (deprinderi) înțelegerea și valori în contextul unor activități de Rezolvare a unor Probleme într-un domeniu particular trebuie practicate prin efectuarea unor Mini-Proiecte.

Experiența este predată prin Rezolvarea unor Probleme sub ghidarea unor experți, fie în contextul unor ore de învățare, fie în cadrul unor programe de activitate practică.

Sistemele Expert realizate pe calculator, și chiar manualele sau cărțile, pot extinde experiența studenților îndată ce aceștia devin familiari cu domeniul tehnologic-ingineresc.

Învățarea prin rezolvarea unor Probleme poate motiva studenții; procesul de învățare poate fi mult accelerat prin abordarea unui set de probleme bine alese (probleme reale caracteristice industriilor locale).

Înțelegerea este predată prin realizarea unor medii de învățare complexe.

Conceptele științifice, tehnologice, și/sau economice, de care depinde înțelegerea, trebuie discutate mai întâi produse de profesori în lecții și în manuale; apoi aceste concepte trebuie discutate în:

tutoriale (dezbateri)

lecturi suplimentare și întocmirea unor materiale scrise de către student

rezolvarea de probleme

modelări și simulări pe calculator

rezolvarea unor sarcini de proiectare (incluzând efectuarea unor desene).

Toate aceste activități iluminează conceptele în mintea studenților.

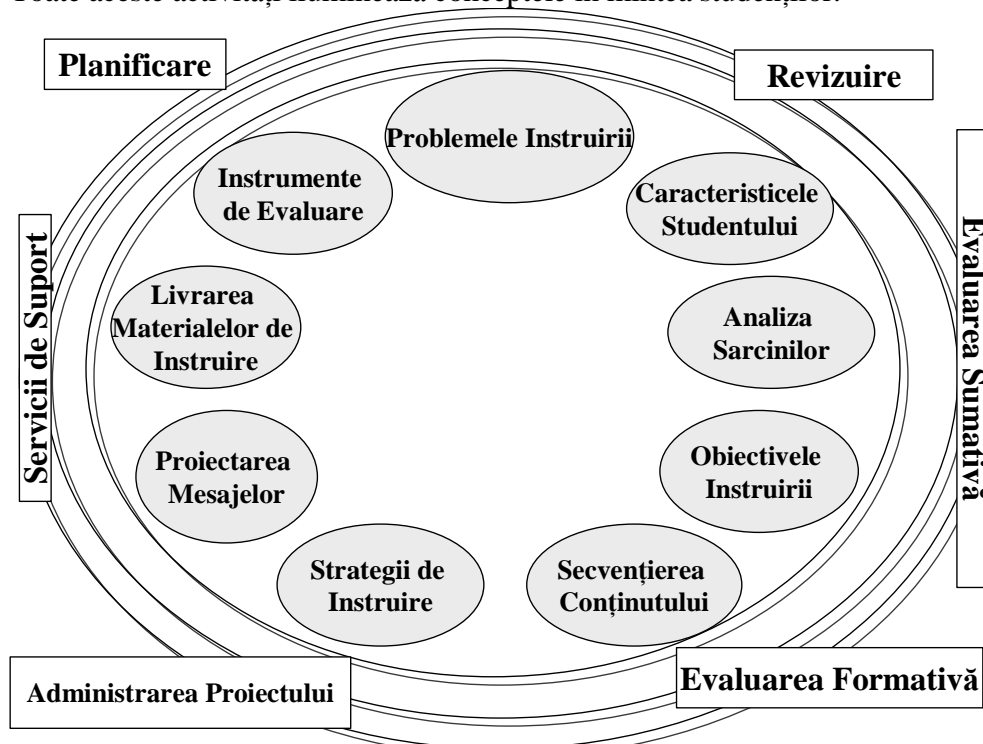


Figura 4. 6. Planul Complet pentru Proiectarea Instruirii On-Line

Metode de predare specifice (Figura 4. 6. Planul Complet pentru Proiectarea Instruirii On-Line)

Lecțiile au următoarele funcții:

transferul de informație

explicarea principiilor

prezentarea demonstrativă a unor deprinderi certe

încadrarea conceptelor într-un anumit context, motivarea studenților și divizarea muncii lor în etape
împărțirea programei utilizând modul explicativ, etc.

Dezbaterile față-în-față sunt pentru dezvoltarea înțelegerii, studenții sunt stimulați să-și explice unii altora noțiunile și conceptele, să-și argumenteze explicațiile și mai puțin să adreseze întrebări profesorului.

Tutorialele (Dezbaterile) pentru remediere, în cadrul cărora profesorul corectează greșelile studenților, pot dezvolta deprinderi și cunoștințe.

Sesiunile de conferințe realizate prin intermediul Calculatorului pot realiza tutoriale independente de timp și spațiu, la care nu sunt necesare răspunsuri imediate.

Dacă **laboratoarele** sunt destinate predării înțelegerii, activitățile organizate trebuie să ceară studenților să rezolve probleme în care să utilizeze repetitiv (exerseze) conceptele explicative.

Experimentul are conexiune cu învățarea prin descoperire dar este impropriu dezvoltării înțelegerii; experimentul este dedicat dezvoltării cunoștințelor.

Fiecare activitate de laborator poate include de exemplu un mini-proiect necesar dezvoltării deprinderilor de a rezolva probleme ca o adăugare la deprinderile analitice atât de importante în științe.

Dacă laboratoarele sunt utilizate în dezvoltarea deprinderilor practice sau experienței este necesar să se insiste asupra performanțelor realizate de către studenți.

Proiectele se ocupă cel mai adesea cu dezvoltarea unor deprinderi integrative decât cu dezvoltarea ÎNȚELEGERII.

Stiluri de învățare

Atunci când este predată înțelegerea fenomenelor și conceptelor trebuie să fie considerate stilurile de învățare ale studenților. Achiziționarea de cunoștințe sau deprinderi depinde de ceea ce trebuie predat.

Studenții care învață întregul au nevoie de o trecere în revistă a întregului subiect înainte de a se intra în detalii.

Studenții care învață succesiv (serial) preferă o dezvoltare logică a subiectului.

Studenții practicieni sunt ajutați de practicarea unei activități relevante.

Studenții care vizualizează au nevoie să privească diagrame sau video-casete.

Cei care fixează cunoștințele oral (prin vorbire) au nevoie de texte tipărite, dezbateri și discuții.

Strategia este de a se oferi studenților medii de învățare bogate și complexe.

Testarea realizării procesului de învățare

Cunoștințele sunt verificate prin testarea informației memorizate de către student.

Deprinderile sunt verificate prin observarea performanțelor studentului supus unei activități practice anumite.

Deprinderile măsurabile (matematice, de limbaj, și practice) pot fi testate direct cu ajutorul criteriului realizării performanței.

Deprinderile complexe (comunicația, însușiri personale sau inter-personale; desenarea; sau alte deprinderi cumulative / integrative / sumative) cer judecata expertului.

Experiența este testată cerându-se studenților să rezolve probleme similare celor anterior întâlnite.

Înțelegerea este de asemenea recunoscută prin activități de rezolvare de probleme, de data aceasta însă problemele diferă semnificativ de problemele întâlnite anterior.

Principalele calități testate sunt:

(i) capacitatea de a explica: noi fenomene (cu ajutorul conceptelor explicative); desfășurarea posibilă a unor noi fenomene; calea de a putea rezolva probleme complexe;

(ii) capacitatea de a diagnostica și corecta avarii în funcționarea echipamentelor; capacitatea de a explica diferite lucruri care au implicații în desfășurarea unor fenomene tehnologice specifice.

(iii) capacitatea de a proiecta noi sisteme și instalații care să nu fie extinderea unor sisteme și instalații deja realizate.

Este de dorit și posibil să se facă separarea testării înțelegerii de testele de cunoștințe și deprinderi.

4. 2. Educația cu ajutorul Tehnologiei Informației în cadrul Sistemului VIR TU i S .

Realizarea programelor educaționale cu ajutorul tehnologiilor multimedia (Figura 4. 7. Eficiența Învățării)

Calculatorul este primul utilaj capabil de a simula dinamic funcționarea diferitelor medii de transmitere a informațiilor.

Într-o definiție cuprinzătoare, multimedia este capacitatea pe care o posedă calculatorul de a integra, grație circuitelor sale (hardware) și cu ajutorul inteligenței mașină (software) elemente de text, grafică, animație, sunet și imagini video pe suportul unei interfețe interactive. Multimedia face parte integrantă din Învățământul Asistat de Calculator (Ordinator).

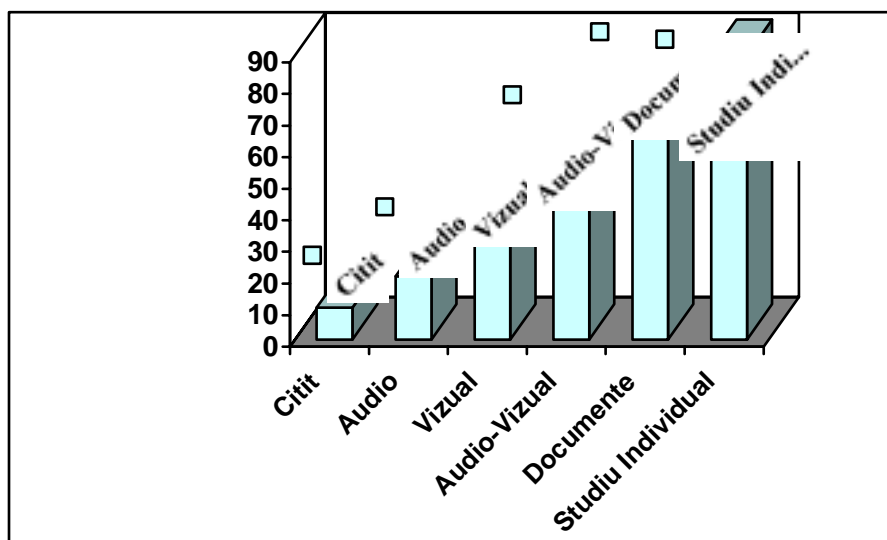


Figura 4. 7. Eficiența Învățării

Etapele necesare procesului de creație și realizare a unui program de IAC sunt:

- **concepția** (partea creativă)
- **realizarea** (transferul ideilor în cadru unui program)
- **exploatarea** (verificarea utilității programului educativ).

Crearea unui program IAC necesită ideal o echipă multi-disciplinară. Este necesar a se rezolva problemele legate de dreptul de autor și de copyright pentru fiecare din elementele pe care le va integra programul final.

Lista funcțiilor pe care trebuie să le execute aceasta echipă:

- coordonarea realizării proiectului

- verificarea conținutului de noțiuni prezentate
- respectarea principiilor pedagogice (garantarea apriori că mesajul va fi bine perceput de către utilizator)
- coordonarea programării
- coordonarea semnalelor multimedia
- testarea programului.

Componentele (Figura 4. 8.) unei Instruiri de Calitate sunt :

Obiective

Activități

Evaluare

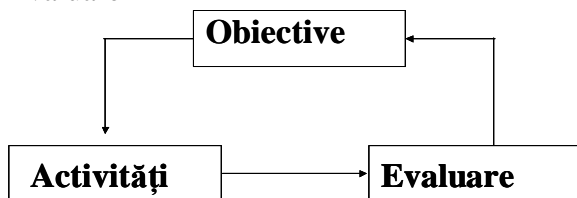


Figura 4. 8. Componentele unei Instruiri de Calitate

Concepția . Primul demers constă în a te asigura ca programul dorit este sigur necesar. Se observă apoi cum aceasta materie este prezentată, ce metode sunt utilizate, care sunt problemele care pot apare. Se definește apoi publicul cărui i se adresează programul IAC:

mărimea (numărul) grupurilor de utilizatori potențiali

vârsta viitorilor utilizatori

mediul socio-educational

cunoștințele în domeniul informatic

nivelul de competență sau cunoștințe prealabile necesare

motivația utilizării unui nou sistem de educație/învățământ

beneficiile așteptate din partea unui nou sistem

frecvența de utilizare prevăzută

cadrul în care programul IAC va fi utilizat.

Scenariul (Figura 4. 9. Modelul de Instruire Asistată de Calculator (IAC) are ca rezultat “scenariul didactic”)

Poate apoi începe concepția scenariului. Este mai întâi ales conceptul pedagogic a fi utilizat ca de exemplu:

- principiul concretizării
- prin descoperire progresivă
- prin analiza erorilor
- prin repetare
- utilizând activități dirijate .

<i>Loc de Desfășurare</i>	<i>Același Loc</i>	<i>Locuri Diferite</i>
<i>Timp</i>		
<i>Același Moment De Timp</i>	Instruire Tradițională în Sala de Clasă	Învățare Sincronă la Distanță
<i>Momente de Timp Diferite</i>	Instruire cu Program în Sala de Clasă	Învățare Asincronă la Distanță

Tabel 4. 1. Matricea Tipurilor de Învățare

Este importantă evaluarea prealabilă a cunoștințelor: nivelul de cunoștințe, experiența cu calculatoarele, reprezentarea mentală, etc. (stiluri de învățare). Învățarea unei materii teoretice de către începători are loc în principiu mai ușor utilizând pedagogia obiectivelor de lecție. Obiectivul trebuie clar enunțat, poate fi înțeles (priceput), este posibil de a fi realizat. Analiza materiei de predat este de asemenea importantă. În procesul de asimilare se va face apel la domeniul cognitiv, psihomotor, sau afectiv ?

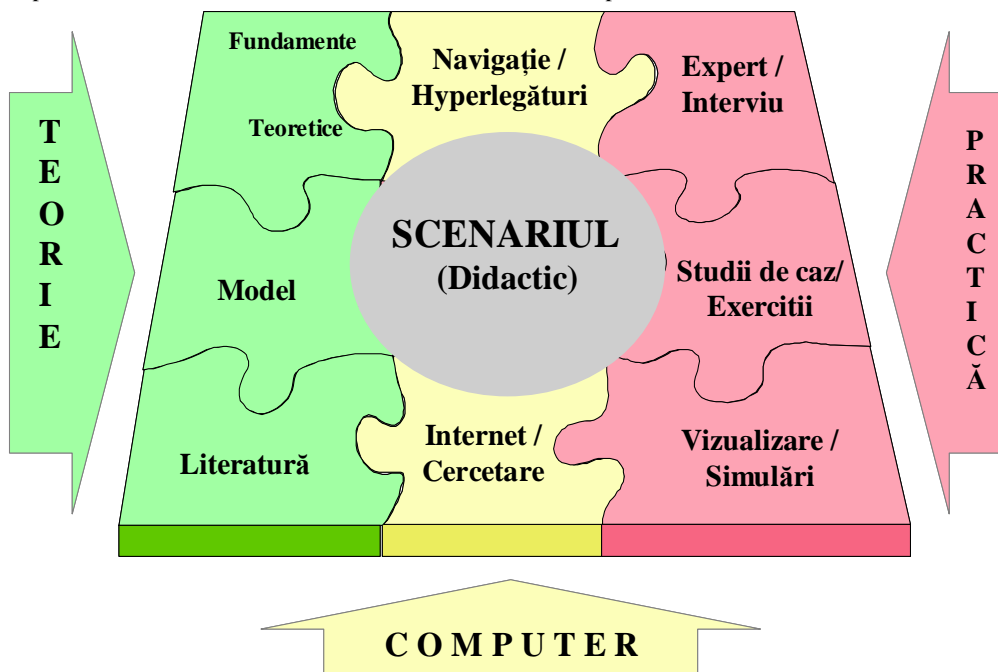


Figura 4. 9. Modelul de Instruire Asistată de Calculator (IAC) are ca rezultat “scenariul didactic”

Programul IAC este un complement al învățământului tradițional sau poate funcționa ca unitate autonomă (Tabel 4. 1. Matricea Tipurilor de Învățare) .

Practic, creația multimedia se poate diviza în unități de studiu și în unități de susținere (dicționare, referințe, fotografii, sunet, animație, scheme, etc.). unitățile de învățare condiționează informația și enunța obiectivul (obiectiv specific, micro-obiectiv, sau obiectiv operațional). Unitate de studiu/învățare face apel la metodele pedagogice. Se poate face uz de metodele specifice inteligenței artificiale (programare de tip Orientată Obiect și realizarea Bazelor de Cunoștințe de Date) pentru adaptarea metodelor pedagogice. Verificarea nivelului de progres al studentului și evaluarea cunoștințelor trebuie să fie posibilă în orice moment. Succesul pedagogic al creației multimedia IAC este direct proporțional cu gradul de motivație și de atenție obținut în interiorul utilizatorului. Încercați să-l seduceți fără a-l supraîncărca sau distrage. Lăsați-i lui posibilitatea de a alege și inițiativa. Ambiționați-l. Sfidați-l și încurajați-l. Creația IAC trebuie să aibă o dinamică pozitivă și umor.

Scenariul

Suștinut de o solidă bază pedagogică, scenariul trebuie să definească:

- structura globală a programului;
- lista diferitelor "ilustrații" prevăzute (grafice, sunet, video, animație, etc.).

Scenariul trebuie mai întâi realizat pe hârtie și trebuie să conțină o organigramă de organizare a informației (structura programului IAC), o diagrama de stare care reprezintă fiecare din ecranele programului IAC detaliind conținutul sau pedagogic, forma de prezentare (mediile) și posibilitățile de interacțiune și de navigație.

Sunt folosite metode de descriere a conținutului de tip “text” și de tip “grafic” .

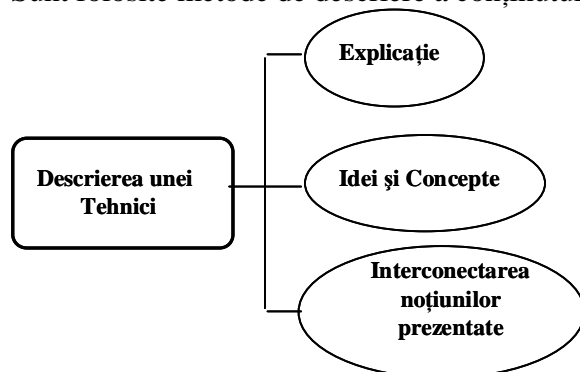


Figura 4. 10. Descrieri de tip Text (sau textuale)

Se poate utiliza un limbaj autor care însă comporta dezavantaje: se poate pierde vederea de ansamblu, lipsește unitatea, lipsește coerența pedagogică, modificările și remanierele ulterioare vor deveni foarte

dificile. Aceste limbaje autor însă permit realizarea unor mici unități modulare. Scenariul este partea cea mai dificilă și cea mai laborioasă a proiectului. La proiectarea facilităților interfeței trebuie oferite utilizatorului o orientare spațio-temporală (situația stărilor de activitate, diagrame de orientare).

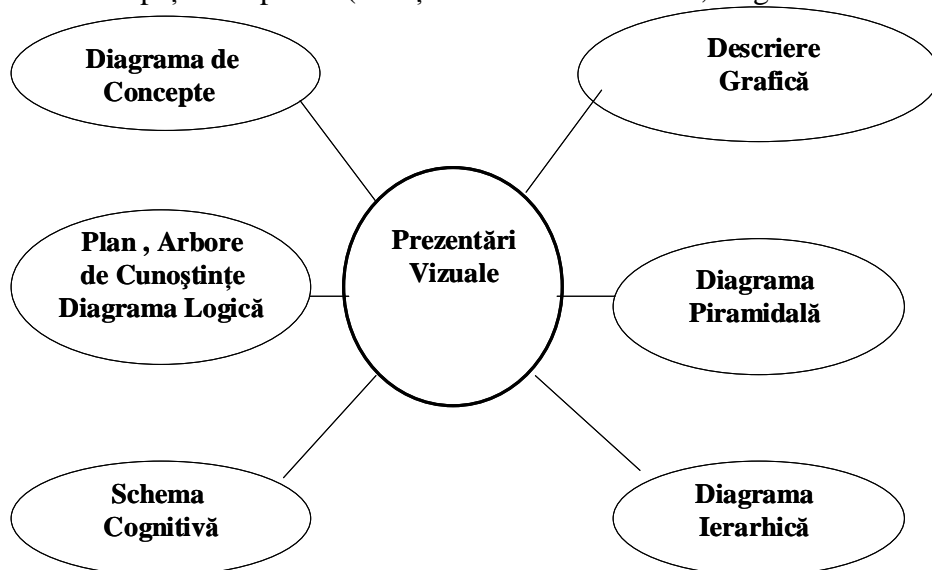
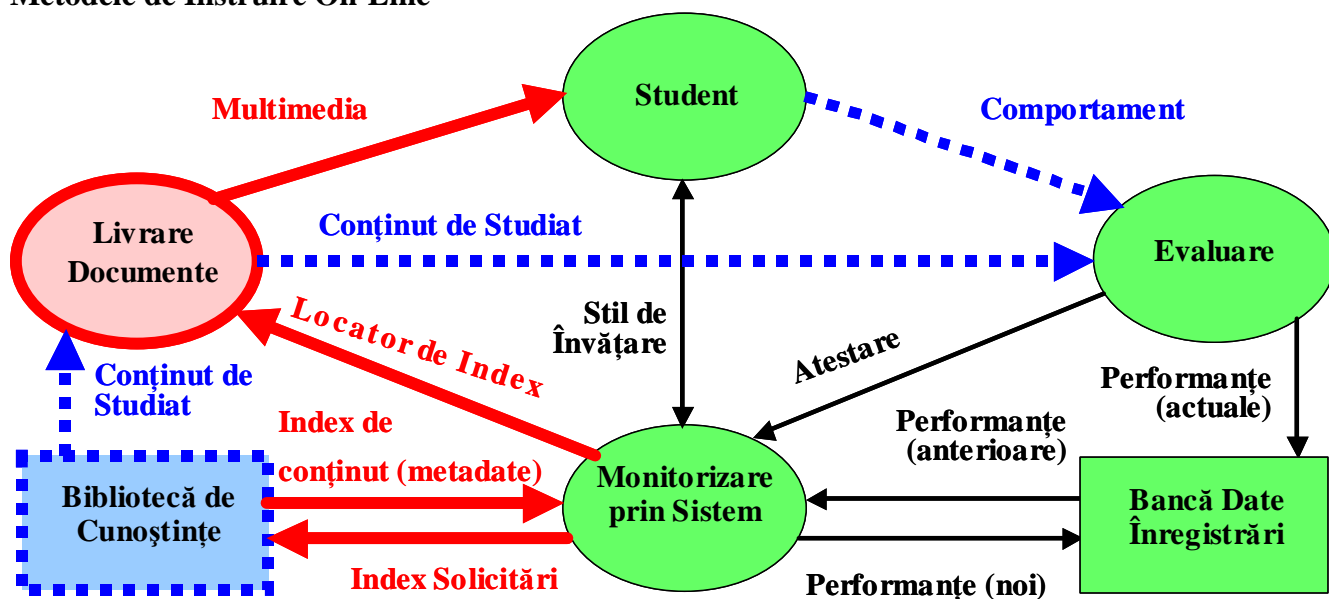


Figura 4. 11. Tipuri de Prezentare a Informațiilor Vizuale

Interfața trebuie să fie simplă, coerentă și clară (Figura 4. 10. Descrieri de tip Text sau textuale). Limitați-vă la un singur principiu de navigare. Textul pe interfața ecran trebuie limitat cât mai mult posibil (maximum 7 linii de text pe ecran; un paragraf să conțină o singură idee). Imaginea fixă (Figura 4. 11. Tipuri de Prezentare a Informațiilor Vizuale) fiind esențială din punct de vedere pedagogic trebuie asigurată cu orice preț calitatea și claritatea acesteia.

Metodele de Instruire On-Line



•Flux Primar: livrare, multimedia, index solicitări (caută), index de conținut (metadate), locator de index (de exemplu: URL), limitele sistemului hardware
 •Flux Secundar: monitorizare cu ajutorul sistemului , bibliotecă de cunoștințe , formatul conținutului de studiat, comportament (reacții)

Figura 4. 12. Structura Sistemului de Instruire Multimedia

Dezvoltarea unui program multimedia IAC trebuie să considere utilizatorul drept un receptor activ, nu un consumator pasiv (Figura 4. 12. Structura Sistemului de Instruire Multimedia) .

Tehnologia Informației este cu adevărat un *instrument de instruire* deoarece *tutorii* devin *facilitatori activi* (sau *mentori*) și largesc orizontul de cunoaștere a studenților cu privire la utilitatea Tehnologiilor Informatice. •Nu este vorba de folosirea propriu-zisă a Tehnologiei Informației , cât mai ales de *metodologiile de utilizare a capacităților* (resurselor potențiale) ale acestei **TI**.

Caracteristicile unui Curs Web de Calitate

Conținut Tehnic Ingineresc adecvat Proiectare pentru : Motivarea Studentului

Interfațare și Navigabilitate Eficiența utilizării Multimedia Interactivitate Respectarea principiilor Cognitive Atestarea Învățării noțiunilor din Cursul Web

Deoarece componentele Sistemului Informatic de Instruire sunt în dihotomie , trebuie sa se acorde atenție atât conținutului disciplinei predate și metodei pedagogice cât și tehnologiei informației .

Selectarea și secvențierea conținutului în unități didactice se face în funcție de : fapte , proceduri , concepte , și principii .

Sistemul informatic asigură circulația documentelor între participanții la instruirea on-line (Figura 4. 13. Circulația documentelor electronice în mediul informatic de lucru pentru PC-ul Student)

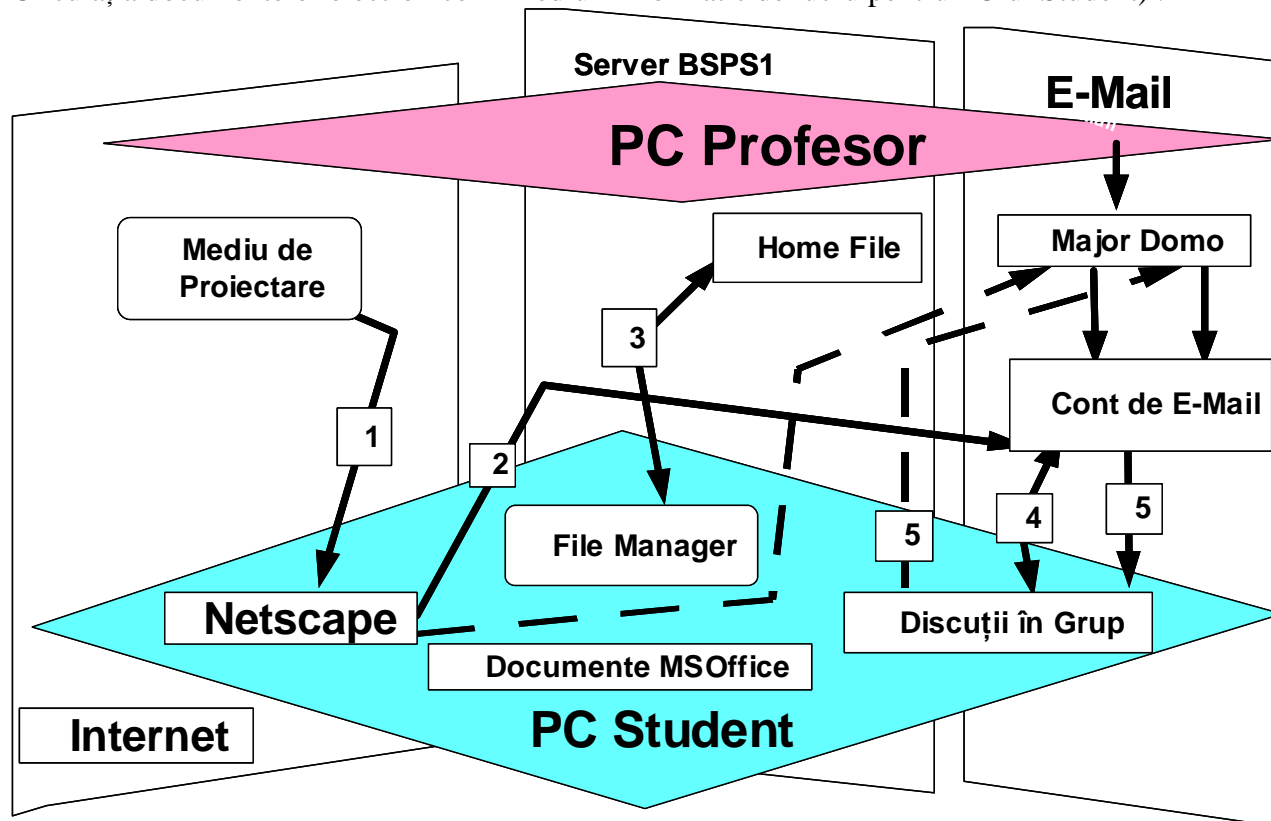


Figura 4. 13. Circulația documentelor electronice în mediul informatic de lucru pentru PC-ul Student

Prezentarea rolurilor și funcțiilor multiple care pot apare în cadrul unui sistem informatic de instruire considerând Studentul, Profesorul și Sistemul informatic .

Studentii și profesorul pot avea mai multe roluri și / sau funcții simultane în cadrul unui sistem de instruire , funcții care nu sunt complet automatizate . Infrastructura sistemului de instruire poate de asemenea să îndeplinească sarcini multiple .

Iată pe scurt care sunt posibilele funcții și roluri :

Studentul (ca individ): participă la Studiu (proces), este Evaluat (nivelul de cunoștințe asimilat de student este testat) (proces), rezultatele testelor și verificărilor sunt arhivate în Bănci de Date dedicate (arhivare), este îndrumat prin intermediul sistemului (proces), interacționează cu informațiile din biblioteca de cunoștințe (arhivare), primește informații (proces).

Alți studenți : colaborează ca și un grup de studiu (proces), participă cu diferite sarcini în grupul de studiu / proiect / laborator (proces).

Îndrumătorul (asistentul) : interacționează cu Studentul (proces) prin colaborare sau îndrumare , Evaluează cunoștințele și deprinderile asimilate de student (proces), interacționează cu Sistemul (proces).

Profesorul : interacționează cu Studentul (pe parcursul desfășurării procesului de învățare) prin colaborare sau îndrumare , Evaluează cunoștințele asimilate (proces), coordonează funcționarea operativă a Sistemului Informatic (proces), participă la realizarea Bibliotecii de Cunoștințe (stocarea datelor), contribuie la realizarea Băncii de Date care conține situația școlară a studenților (stocarea datelor), Livrează informații și lecții (proces) (Figura 4. 14. Mediul Informatic pentru Educația (Învățământul) Deschis la Distanță On-Line) .

Mentorul : interacționează cu Studentul (pe parcursul desfășurării procesului de învățare) prin colaborare sau îndrumare , Evaluează cunoștințele asimilate (proces), coordonează Sistemul Informatic (proces), participă la realizarea Bibliotecii de Cunoștințe (stocarea datelor).

Instituția : Evaluare (proces), , contribuie la realizarea Băncii de Date care conține situația școlară a studenților (stocarea datelor) , coordonează funcționarea operativă a Sistemului Informatic (proces) , participă la realizarea Bibliotecii de Cunoștințe (stocarea datelor), Livrează informații și lecții (proces).

Biblioteca : participă la realizarea Bibliotecii de Cunoștințe (stocarea datelor) .

Bibliotecarul : Index (circulația datelor), participă la realizarea Bibliotecii de Cunoștințe (stocarea datelor) .

Sala de curs sau laborator : participă la realizarea Bibliotecii de Cunoștințe (stocarea datelor), prin experimente și descoperiri , Livrează informații și lecții (proces).

Navigatorul Web : Livrează informații și lecții (proces) , observă comportamentul Studentului (flux de date) , Informații Multimedia (flux de date) , Index (circulația datelor) cu ajutorul instrumentelor de căutare și transferul informațiilor distribuite în rețeaua web .

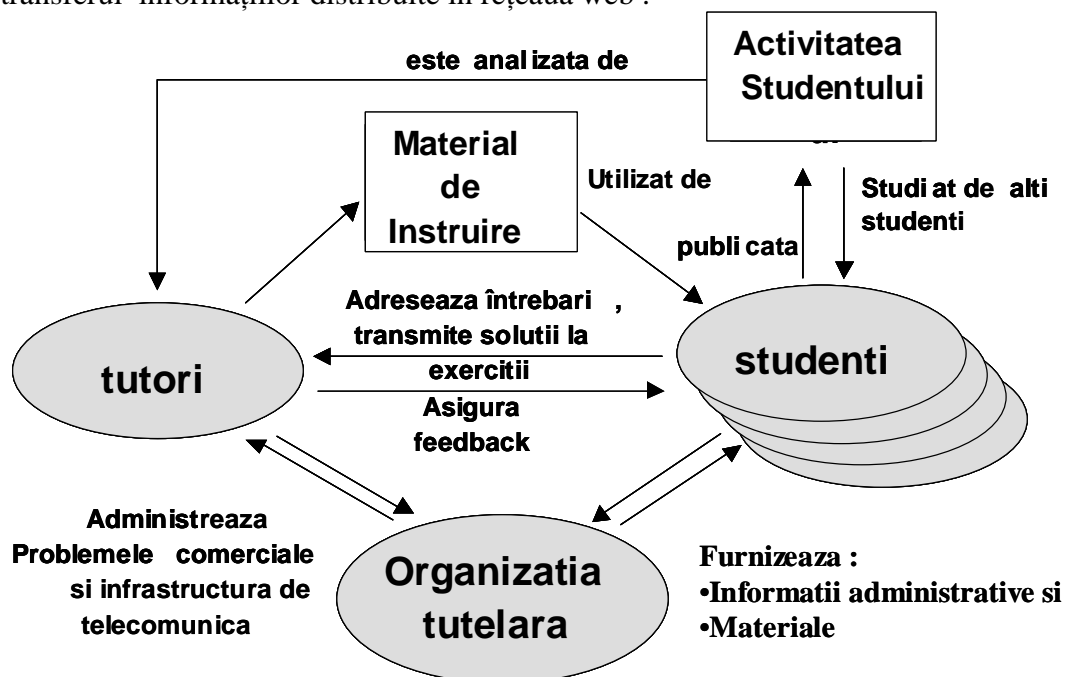


Figura 4. 14. Mediul Informatic pentru Educația (Învățământul) Deschis la Distanță On-Line Focalizare asupra utilizatorului Student

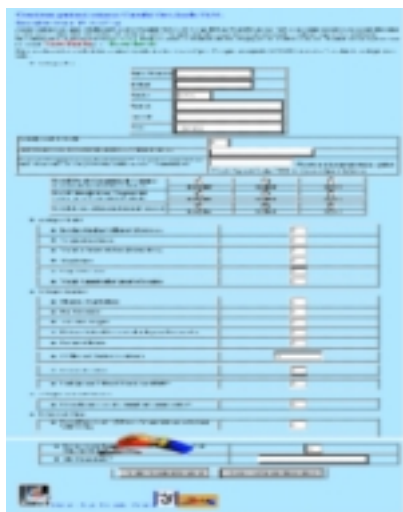
Elementele Proiectului coordonat de Colectivul de (Pedagogie) Educație Inginerească cu ajutorul Tehnologiei Informației (IIT, Academia Română–Filiala Iași) sunt : Conceptul Pedagogic ; Concepere ; Proiectare, Implementare și Testare (Evaluare) ; Aprobare Academică ; Implementare (între-semestre) ; Revizuire (pe baza evaluării Studenților și Tutorilor) (Figura 4. 15. Focalizare asupra utilizatorului Student) .

Sistemul poate fi utilizat pentru dezvoltarea profesională continuă a inginerilor .

Desfășurarea procesului de învățare din punct de vedere al teoriei cognitive permite descrierea importanței diferitelor cursuri destinate dezvoltării profesionale.

Cursul de Informare care dezvoltă cunoștințe și înțelegerea, la un nivel superficial nu creează însă și deprinderi. Se adresează conducătorilor de întreprinderi.

Cursuri de Reîmprospătare a Cunoștințelor se concentrează asupra unor dezvoltări recente într-un domeniu specializat. Se adresează celor care posedă un nivel suficient de înțelegere relevantă. Sunt realizate prin lecții și/sau seminarii care pot dura 1-3 zile.



Chestionar pentru Evaluarea Cursului On-Line de CEM .
Universitatea Tehnica "Gh. Asachi" Iasi.
 Acest chestionar este special dedicat utilizatorilor Cursului On-Line de Compatibilitate ElectroMagnetica.
 Trebuie mentionat ca rezultatele acestui chestionar sunt folosite NUMAI PENTRU ANALIZA STATISTICA !!! Va multumim anticipat pentru completarea acestui chestionar ; opinia Dvs. este foarte importanta pentru noi deoarece avem nevoie de un feedback pentru a imbunatati calitatea pedagogica a materialelor didactice . Sistemul de notare propus este urmatorul : **Foarte Rau (0)** pina la **Foarte Bun (4)**.
 Pentru a colecta cele mai utile informatii, acest chestionar este divizat in 5 parti. Va rugam sa raspundeti la TOATE intrebarile. Va multumim anticipat inca o data .
 Top of Form

• 1. Despre Dvs.

Nume Prenume:	
E-Mail:	
Virsta:	sub 26
Orasul:	
Judetul:	
Tara:	Romania

a) Anul de Studiu

0

studiatii (Universitatea sau Institutia, Orasul si) ?

Surse interferenta EM

multe optiuni : Tineti ApasataTasta CTRL in timp ce faceti Selectia

Nivelul Dvs. de Competenta in Domeniul Invatamintului MultiMedia On-Line	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Incepator	Avansat	Expert
Nivelul Limbajului sau Programului Utilitar (in care este editat modulul)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Incepator	Avansat	Expert
Nivelul de competenta in domeniul Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Incepator	Avansat	Expert

• 2. Despre Modul

• Interfata Grafica Utilizator Prietenoasa	0
• Navigabilitate Facila	0
• Nivelul de Interactivitate (Interactiune)	0
• Atractivitate	0

Figura 4. 15. Focalizare asupra utilizatorului Student (Evaluarea Cursului)

Cursurile de Instruire care se ocupă cu predarea unor deprinderi specifice plus cunoștințele necesare dobândirii acestora. Rareori se ocupă de dezvoltarea înțelegerii conceptelor. Nu se pot organiza sub forma de scurtă durată, deoarece practica cere timp.

Cursurile de Calificare care sunt similare cursurilor de Instruire dar cu un conținut și stil de abordare mai aprofundat. Se ocupă cu predarea experienței. În mod obișnuit se concentrează asupra unor operații complexe care sunt specifice unei companii.

Cursurile de Înaltă Specializare care în mod normal urmăresc avansarea deprinderilor și/sau a nivelului de înțelegere.

În mod obișnuit aceste cursuri permit inginerilor să avanseze în profesie sau să dobândească calificări superioare.

4. 3. Prezentarea Structurii Informatice denumită *Campusul Virtual VIR TU i S*

Prin **VIR TU i S** se înțelege structura funcțională propusă pentru Campusul Virtual al Universității Tehnice “Gh. Asachi” Iași .

VIR TU i S conține elementele specifice realizării unui mediu informatic de instruire on-line pentru ingineri.

Obiective

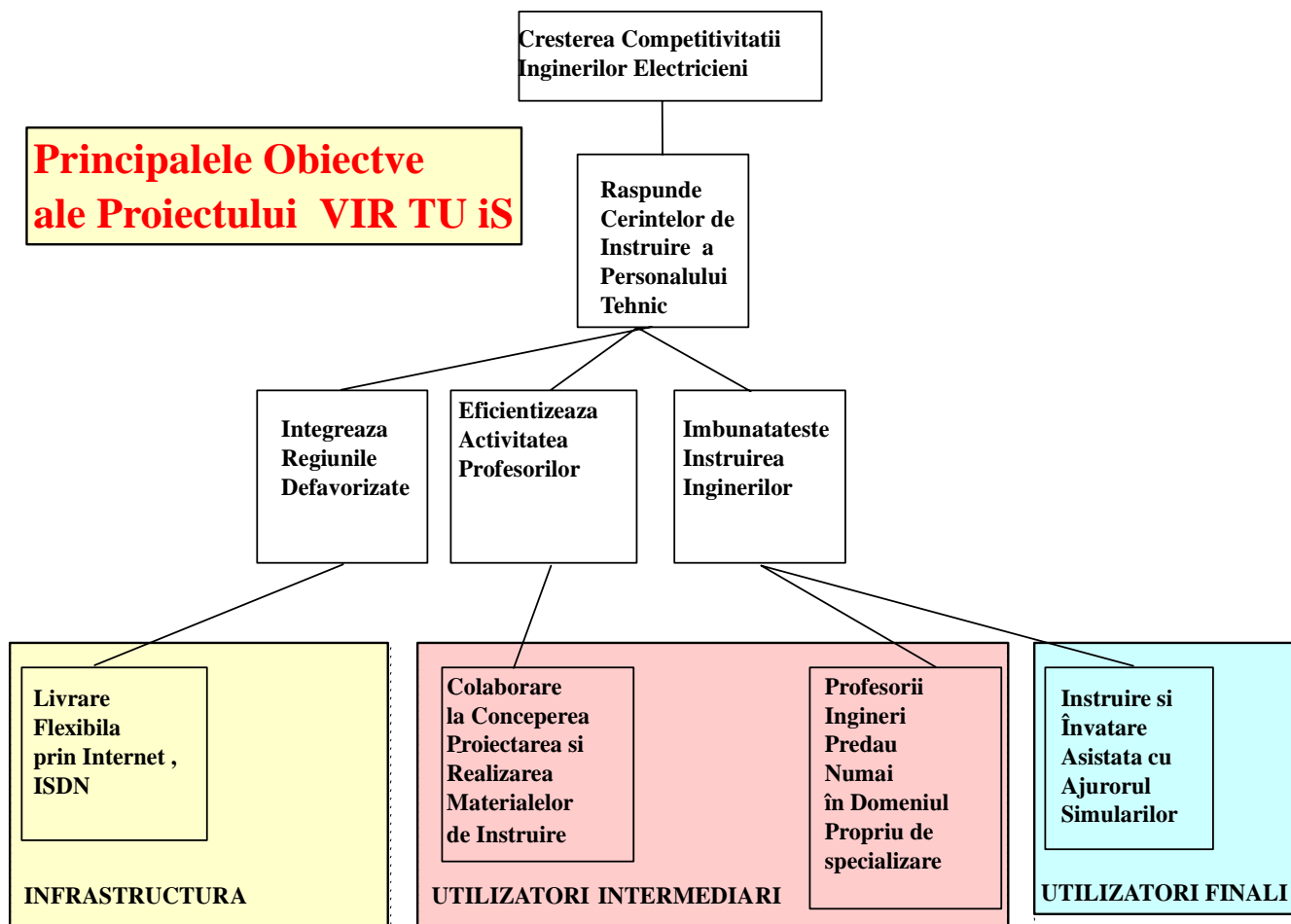


Figura 4. 16. Principalele Obiective ale Proiectului VIR TU iS

Definiția Campusului Virtual al Universității Tehnice “Gh. Asachi” Iași

Campusul Virtual VIR TU iS este un sistem care integrează echipamentul (calculatoarele) , programele software și rețelele pentru a putea deservi diferiții participanți angajați în activități de educație și instruire (Figura 4. 16. Principalele Obiective ale Proiectului VIR TU iS) .

Campusul Virtual este un concept de cercetare al Institutului de Informatică Teoretică al Academiei Române , Filiala Iași, prin care se modelează fiecare participant la procesul de instruire cu ajutorul Tehnologiei Informației , conceptul fiind fundamentat de modelul constructivist al educației .

Campusul Virtual oferă **studentilor** acces asincron sau sincron la resursele de instruire :

- prin intermediul **profesorilor** și mentorilor (tutorilor, instructorilor) : *suport pedagogic , entuziasm , verificarea și atestarea pedagogică a cunoștințelor asimilate , îndrumare , monitorizare* ;
- prin intermediul **experților în domeniu** (conținut) : *cunoștințe* ;
- prin intermediul **administratorilor** : *organizarea activității , coordonarea activității , acreditarea studiilor* ;
- prin intermediul **profesorilor–proiectanți** : *actualizarea permanentă a resurselor de instruire* .

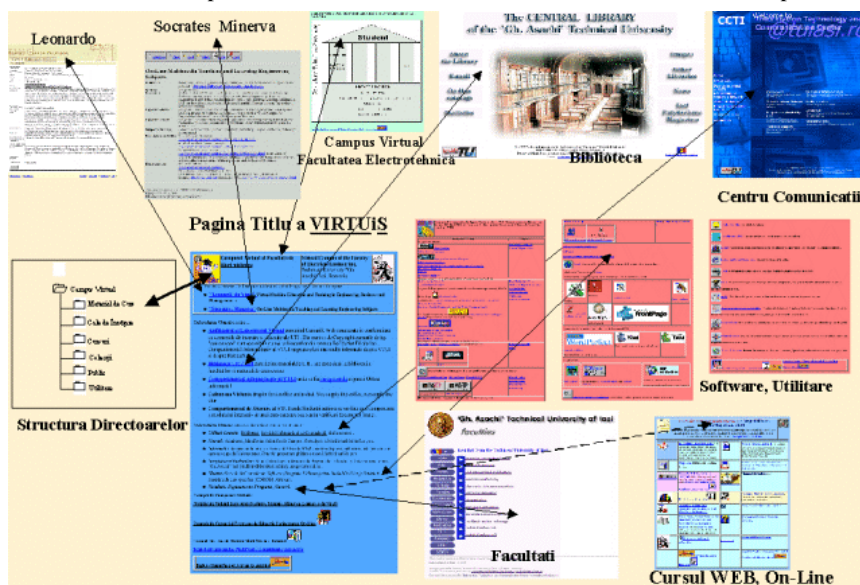


Figura 4. 17. Pagina Titlu a VIR

TU iS

Rolurile Campusului Virtual (Figura 4. 17. Pagina Titlu a VIR TU iS) : susține desfășurarea activităților de instruire , proiectare , îndrumare a : studenților , profesorilor , proiectanților , administratorilor și experților în domeniu (conținutul materiei predate) (sursele de informație) ; facilitează funcționarea grupurilor virtuale de studenți eliminând constrângerile impuse de distanțe și timp ; asigură accesul la resurse didactice aflate la distanță ; oferă utilizatorilor îndrumare adecvată ; susține instruirea autonomă și colaborativă (prin colaborare) ; facilitează administrarea grupurilor virtuale de studenți ; susține proiectarea și producerea sistemelor de instruire ; oferă studenților și profesorilor un sistem de instruire integrat , flexibil și adaptabil .

Instruirea prin Colaborare mediată de Rețelele Informatice

După decada 1980 , experimentele efectuate în conceptualizarea , proiectarea , și livrarea cursurilor on–line unor studenți distribuiți pe o largă arie geografică au contribuit la dezvoltarea unui nou concept pedagogic : instruirea prin colaborare mediată de rețeaua informatică .

Această metodă de instruire este de tip asincron și independentă de locul de desfășurare și utilizează sisteme informatice cu conexiuni multiple în rețea de tip multiplu , comunicațiile fiind de tip multimedia și text (Figura 4. 18. Structura Sistemului informatic) .

In contrast cu metoda tradițională , bazată pe expunere (lecție) , învățarea prin colaborare este interactivă , asigurând edificarea domeniului de cunoștințe printr-un proces didactic cu activități desfășurate pe grupuri de studenți .

Studenții participă activ în generarea , accesarea , și organizarea informațiilor .

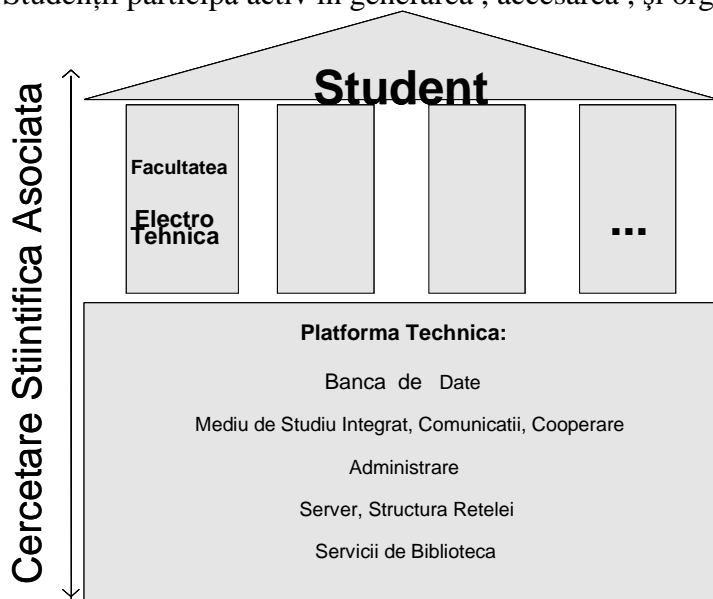


Figura 4. 18. Structura Sistemului informatic

Studentii își construiesc propriile cunoștințe formulându-și propriile idei propriile cuvinte și folosind propriile reprezentări vizuale , apoi își dezvoltă aceste idei și concepte interacționând cu răspunsurile altor studenți .

Instructorul structurează cu atenție activitățile didactice (de studiu) , concentrându-le asupra unui anumit subiect (conținut) și monitorizează activitățile studentului .

Construirea domeniului de cunoștințe este un proces de rezolvare progresivă de probleme , care încurajează studenții spre a fi inovativi , să creeze proprietate intelectuală , și să-și dezvolte și să obțină cunoștințe și expertiză în domeniul studiat .

Arhitectura Tehnologică

- Stații experimentale
- echipament ATM GDC
- WAN ATM 45 M bit/s
- Administrator de rețea NMS300
- Punți pentru video–conferințe cu 32-porti
- Administrarea sesiunilor Multimedia
- Transmisii Video de Calitate
- Server Video
- Interconectare LAN - 10 M bit/s
- Acces Internet cu 10 M bit/s

Implementarea Campusului Virtual este o condiție esențială pentru asigurarea unor activități de Învățământ Deschis la Distanță .

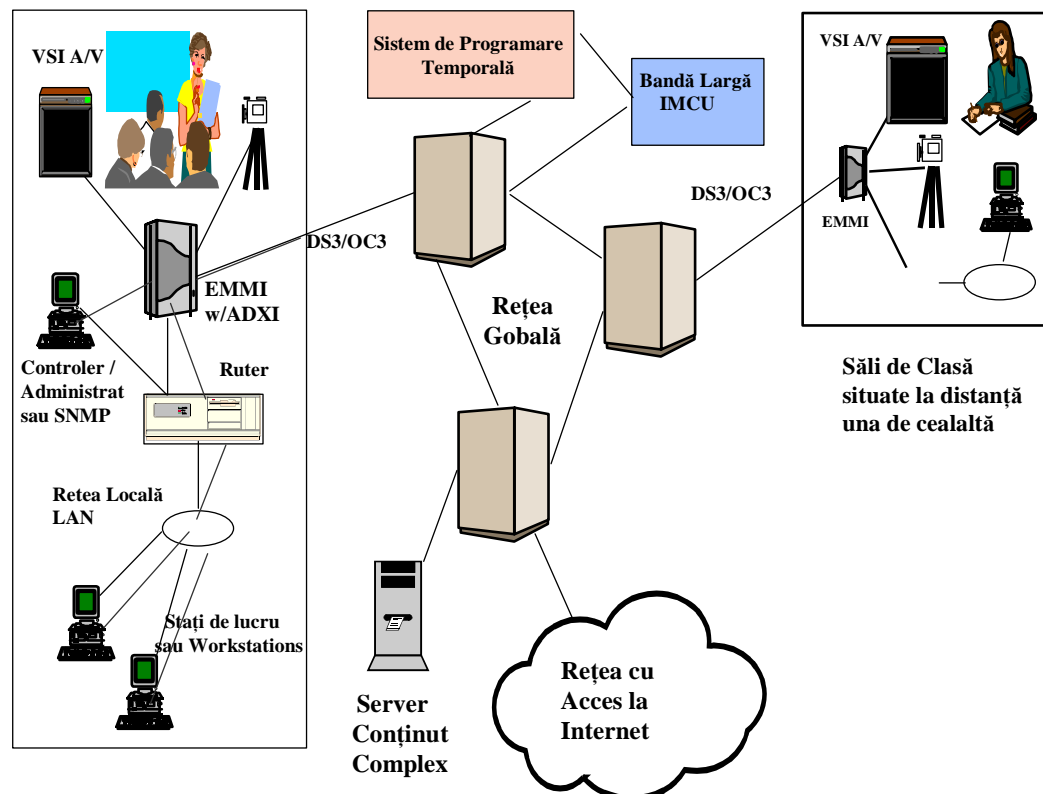


Figura 4. 19. Arhitectura Tehnologică de Referință

Caracteristici speciale ale Rețelelor Informatice pentru Instruirea On-Line (Figura 4. 19. Arhitectura Tehnologică de Referință)

Utilitățile de rețea obișnuite, ca de exemplu poșta electronică e-mail , conferințele pe calculator și noutăți specifice de grup, suprasolicită semnificativ Utilizatorul Student deoarece aceste programe utilitare nu au fost proiectate special pentru scopuri educative .

Instructorii trebuie să depună un mare efort pentru a reformula activitățile didactice tradiționale . Reformularea pedagogică se face cu ajutorul unor modele și instrumente care să structureze mediul virtual de instruire , implicând modificări substanțiale de administrație, organizare, pedagogie și costuri .

Rețelele obișnuite nu pot fi folosite eficient în educație deoarece nu oferă :

- un sistem standardizat de organizare a materialului de curs ;

• instrumentele necesare realizării activităților fundamentale de instruire :

- ▣ proiectarea cursurilor ,
- ▣ organizarea spațiilor de lucru pentru grupurile virtuale și personale
- ▣ testarea și notarea cunoștințelor , și
- ▣ integrarea facilă a unor fișiere de tip multimedia ; sau

• modele care să susțină strategiile de instruire care să implice învățarea prin colaborare , construirea domeniului de cunoștințe și reprezentări multiple pentru structuri de idei și cunoștințe .

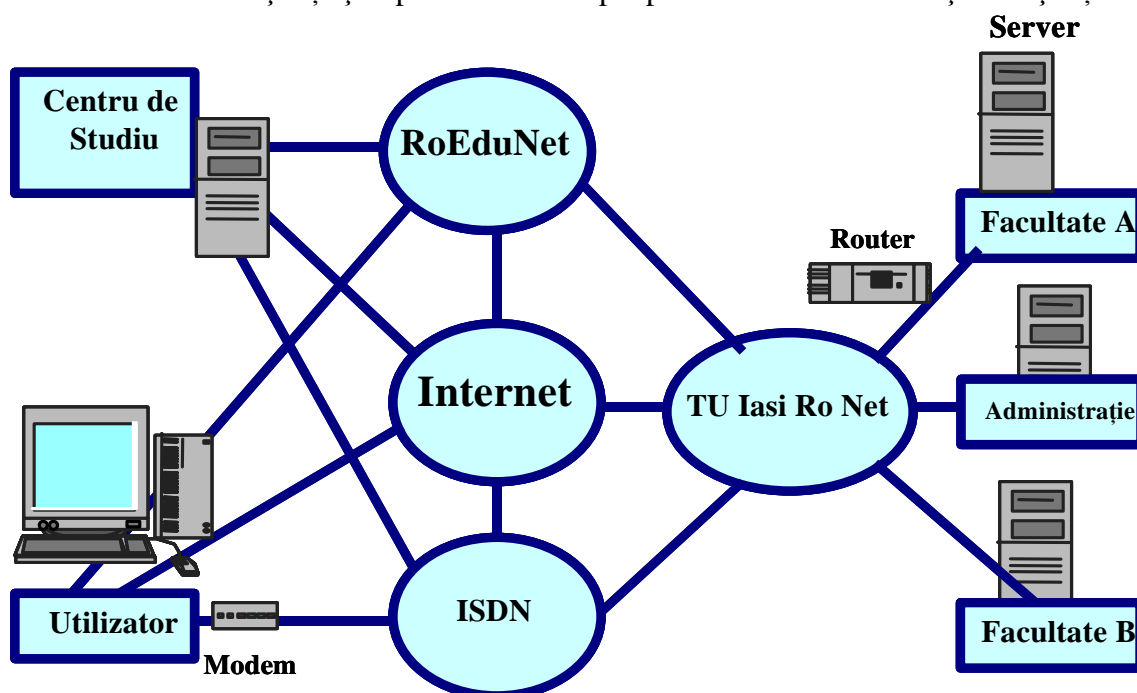


Figura 4. 20. Rețeaua Informatică a Universității conținând și Campusul Virtual VIR TU i S

Datorită acestor inconveniente doctorandul a inițiat explorarea unor noi metode și procedee pentru folosirea rețelelor informatice în procesul de instruire prin colaborare .

Etapele de Dezvoltare a unui Sistem de Instruire (metodologia de dezvoltare a Cursurilor WEB pentru Sisteme de Învățare la Distanță) sunt :

- Aflarea soluției pentru problema de instruire
- Arhitectura planului de aflare a soluției
- Utilizarea sistemului de instruire .

VIR TU i S , adică Virtual Campus of Technical University Iași , este o structură informatică on-line creată pentru a susține procesul de interacțiune dintre Profesor și Student și NU pentru a-l înlocui (Figura 4. 20. Rețeaua Informatică a Universității conținând și Campusul Virtual VIR TU i S) .

“VIR TU i S” conține :

- Instrumente (utilitare)
- Tehnici
- Studenți
- Profesori / Instructori
- Sala de clasă virtuală (seminar, laborator) / Amfiteatru / Acasă
- Tehnologia Informației
- Comunicații

Structura Campusului Virtual VIR TU i S (Figura 4. 21. Structura secvențiată funcțională a Sistemului Informatic de Instruire VIR TU i S și Apartenența Unităților Funcționale și Administrarea Invățării Informatizate) Locația de Prezentare și Administrare oferă •Informații despre cursuri, lecții , înscriere ,

- Tipuri de Comunicații : e-mail, discuții sau chat , noutăți
- Materiale (software, cărți, CD-ROM, ...)

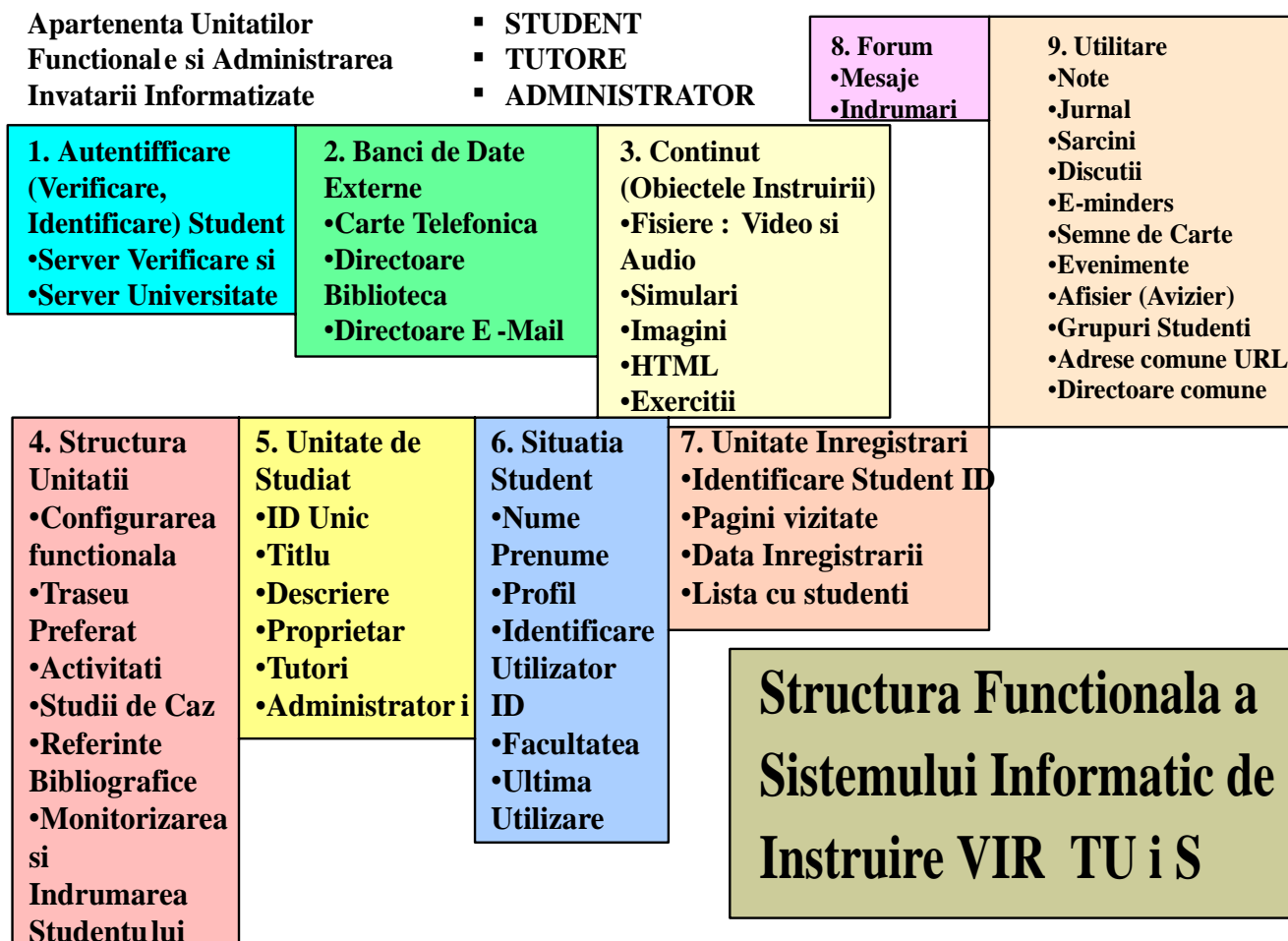


Figura 4. 21. Structura secvențiată funcțională a Sistemului Informatic de Instruire VIR TU i S și Apartenența Unităților Funcționale și Administrarea Învățării Informatizate

Locatia Cursului oferă diferite tipuri de materiale de curs :

- cursuri de tip text tipărit
- cursuri interactive

Locația de Comunicații

oferă :

- utilitare pentru comunicații – între studenți
- între studenți și profesor – Informații Generale accesibile tuturor celor interesați . Din motive de siguranță , fiecare unitate de curs este protejată prin parolare .

Studenții se pot înscrie fie prin metode convenționale fie electronic la : •Studii de Scurtă și

•Studii de Lungă Durată

Facultăți Participante : Automatică și Calculatoare , Electrotehnică , Mecanică , etc.

Arhitectura Serverului VIRTUIS .

Serverului VIR TU i S este un server fizic dar conține trei servere logice)

Serverul realizează :

Administrarea Învățării Informatizate

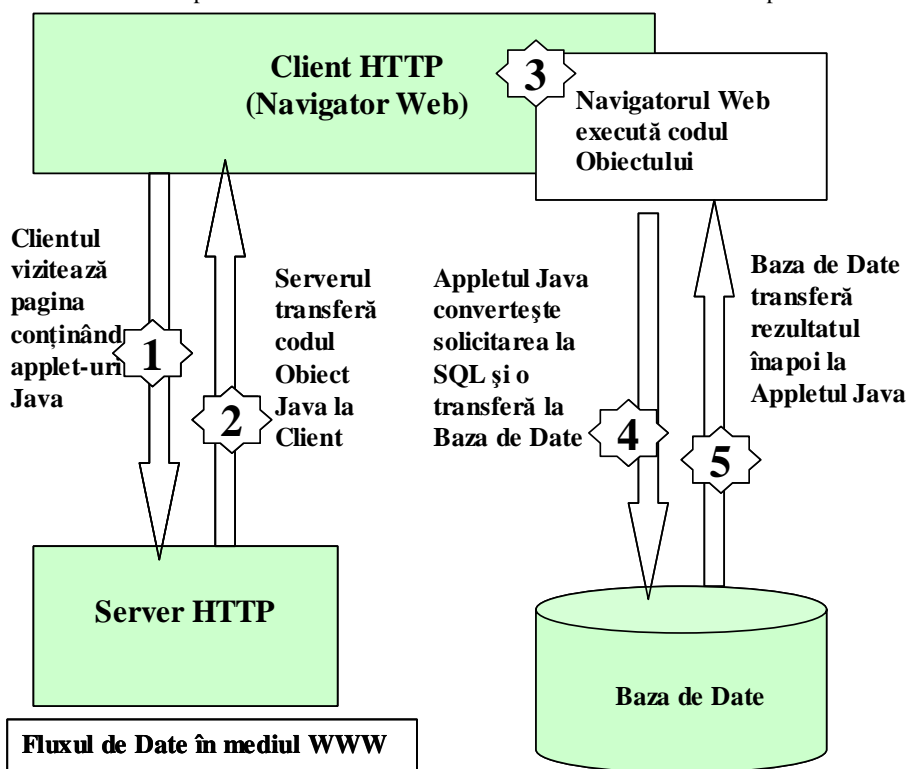


Figura 4. 22. Circulația fluxurilor de date în mediul www

Directorul Activ constă într-un singur Set de Interfețe care realizează operațiuni administrative obișnuite și care localizează persoanele și resursele din cadrul Universității .

Apartenența Unităților Funcționale

Structurile Funcționale aparțin fie : Unității de Instruire, Tutorelui , Administratorului și / sau Studentului .

Unitățile Funcționale și de Administrare a Invățării Informatizate aparțin fie :

STUDENT—ului, TUTORE—ului , și / sau ADMINISTRATOR—ului (Figura 4. 22. Circulația fluxurilor de date în mediul www) . Secvențierea funcționării sistemului este prevăzută să funcționeze astfel :

1. Autentificare (Verificare, Identificare) Student : pe Server Verificare si pe Server Universitate ;
2. Banci de Date Externe : Carte Telefonica ; Directoare Biblioteca ; Directoare E-Mail
3. Continut (Obiectele Instruirii) : Fisiere Video si Audio ; Simulari ; Imagini ; HTML ; Exerciții ;
4. Structura Unitatii : Configurarea functionala ; Traseu Preferat ; Activitati ; Studii de Caz ; Referinte Bibliografice ; Monitorizarea si Indrumarea Studentului ;
5. Unitate de Studiat : ID Unic ; Titlu ; Descriere ; Proprietar ; Tutori ; Administratori ;
6. Situatia Student : Nume Prenume ; Profil ; Identificare Utilizator ID ; Facultatea ; Ultima Utilizare ;
7. Unitate Inregistrari : Identificare Student ID ; Pagini vizitate ; Data Inregistrării ; Lista cu studenți ;
8. Forumuri : Mesaje comune ; Îndrumări ;
9. Utilitare : Jurnal ; Sarcini ; Discuții ; Anunțuri electronice ; Semne de Carte ; Note ; Evenimente ; Afișier (Avizier) ; Grupuri Studenți ; Adrese comune URL ; Directoare comune

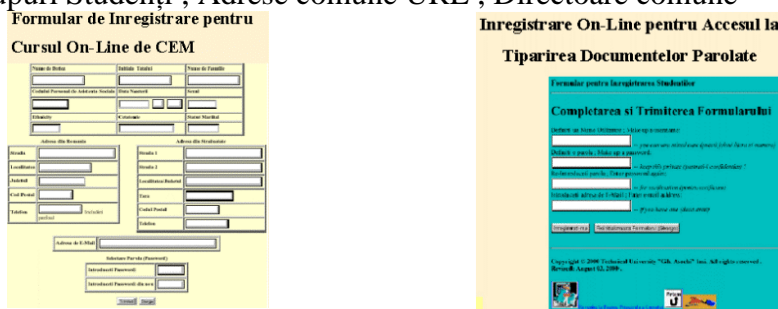


Figura 4. 23. Autentificare (Verificare, Identificare) Student

1. Identificarea (Figura 4. 23. Autentificare (Verificare, Identificare) Student) :

Studentul se conectează la VIR TU i S, dacă nu există nici o logare prealabilă atunci studentul este verificat prin Serverul Identificare iar datele personale sunt transferate de la Serverul Administrativ al Universității.

Pe viitor se intenționează conceperea unei Interfețe între Banca de Date Studenți (Figura 4. 24. Arhitectura unei Baze de Date) , Situația Financiară și Personalul Didactic.

Autentificare (Verificare, Identificare) Student pe Server Verificare si

•Server Universitate .

Ecranele : de înregistrare , de conectare (logare) Log In a Studentului de identificare a Studentului (USER ID și Password)

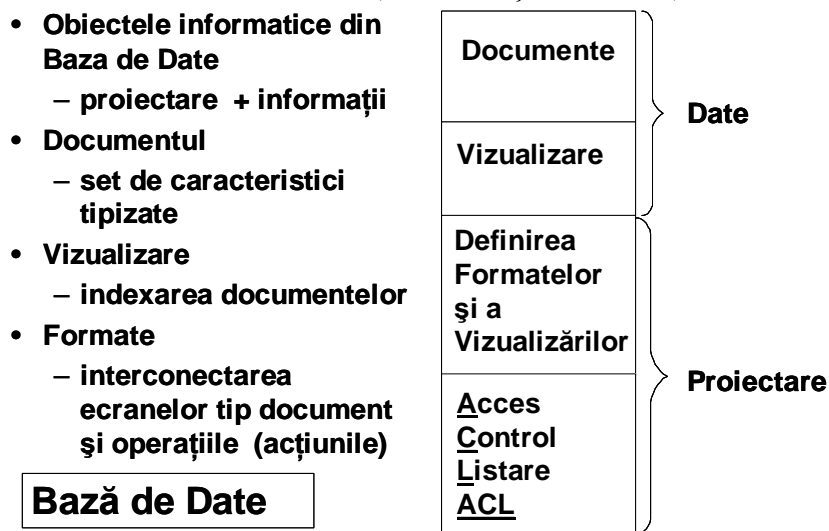
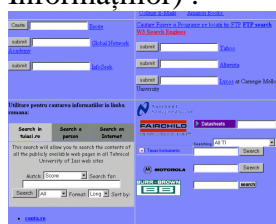


Figura 4. 24. Arhitectura unei Baze

de Date

2. Baze de date externe (Figura 4. 25.) oferă acces la : adresele telefonice și de e-mail a personalului didactic al Universității, Bibliotecă, Căutare de Informații (Figura 4. 26. Spațiul Logic pentru Căutarea Informațiilor) .



Căutare

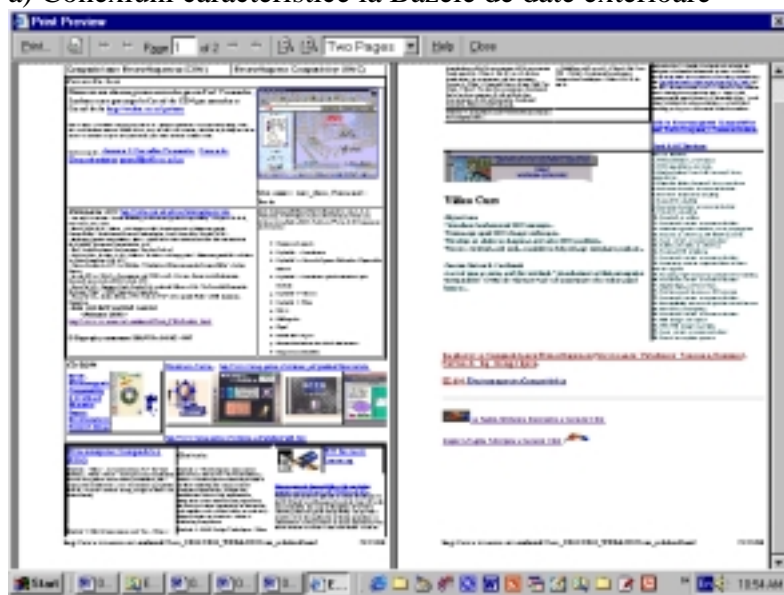


Biblioteca virtuală a cursului



Biblioteca virtuală a Universității Tehnice

a) Conexiuni caracteristice la Bazele de date exterioare



b) Biblioteca Virtuală : Cursuri web , CD-ROM, sau video de CEM

Figura 4. 25. Baze de date externe

În structura unității de studiu este configurată (Tabelul 4. 3. Specificații Funcționale ale VIRTU i S) : Funcționalitatea modulului (lecției), traseul preferat (recomandat de tutore sau de autor),

activități, studii de caz, exerciții, teste de auto-verificare și referințe bibliografice.

Ghidarea (îndrumarea) și urmărirea activității studentului este tot aici prevăzută deoarece trebuie cunoscută mai întâi structura unității de studiu (lecție, modul) pentru a putea monitoriza activitatea studentului .

Structura unității de studiu conține : •Configurarea functionala

- Traseu Preferat
- Activitati
- Studii de Caz
- Referinte Bibliografice
- Monitorizarea si Indrumarea Studentului

Caracteristici ale VIRTU i S	Materiale pentru Predare / Instruire	Îndrumare , Ghidare (Tutorare)	Ajutor acordat Studentului	Utilitare	Tutore Administrator
Prezentare	Cursuri Materiale structurate de curs	Utilitare pentru Comunicații și Colaborare	Utilitare de căutare Facilități pentru susținerea studiului	Directorul Studentului Utilitare aferente studierii modulului	Tutore Administrarea Modulului
Rezumat al Caracteristicilor	note de curs prezentări studii de caz activități	calculator discuții (chat) și forum mesaje e-mail către tutore evenimente / notițe referințe bibliografice	conținut bibliotecă electronică e-mail telefon	semne de carte verificarea progresului caiet de lucru / notepad jurnal personal e-mail	Utilitare pentru : agendă (program de lucru) , evenimente urmărirea progresului structurarea modulului
Caracteristicile Funcționalității					
Funcționalitate Tehnică					

Caracteristicile Sistemului

- Pentru Proiectanți
- Pentru Utilizatorii Studenți
- Implicații asupra Infrastructurii

Îmbunătățire

Dezvoltare

Tabelul 4. 3. Specificații Funcționale ale VIRTU i S

Tabelul ne ajuta sa definim informatiile cerute de functionarea VIR TU i S
Ultimile două linii sunt în dezvoltare și sunt considerate ca o entitate separată.

Spațiul Logic definește :
Relațiile Semantice ,
Solicitările și Căutarea de Informații

„Limbaj comun“
Folosit pentru
comunicații eficiente :
în concordanță cu
interpretarea
informațiilor ,
specific contextului

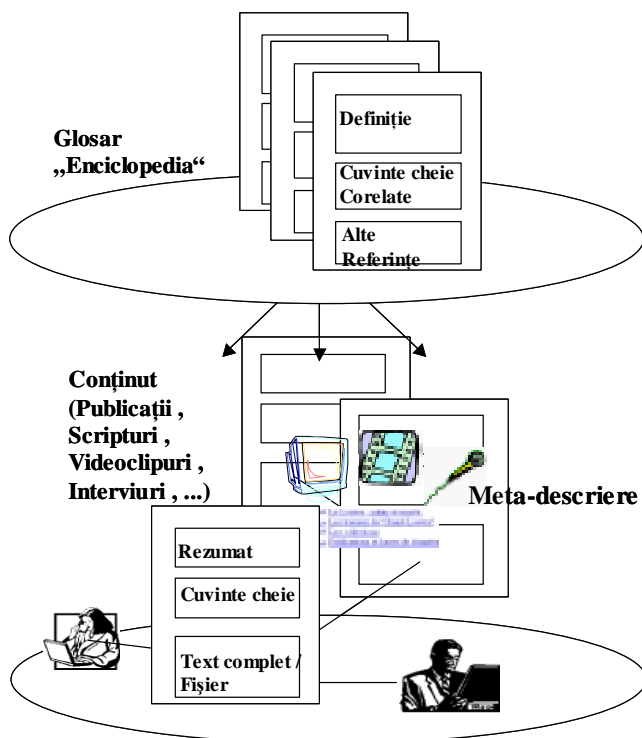


Figura 4. 26. Spațiul Logic pentru Căutarea Informațiilor

Evaluarea Globală Sumativă a unei Lecții de IAC

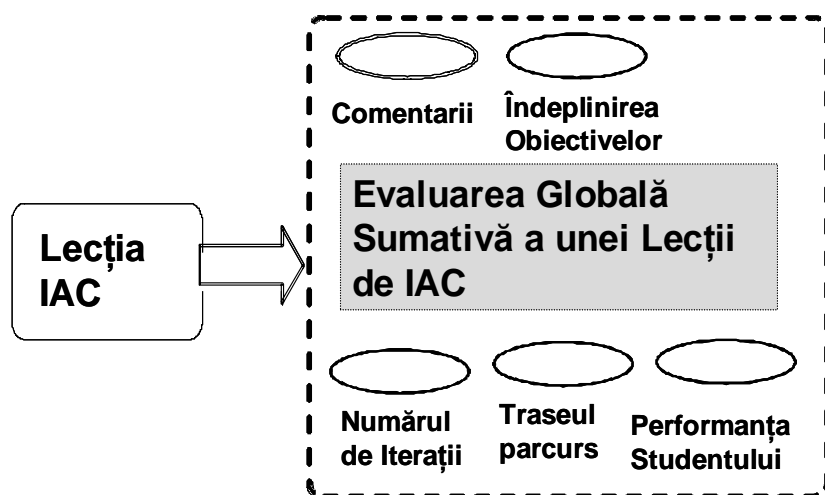


Figura 4. 27. Informațiile și fișierele necesare evaluării globale (sumative) a asimilării unei Lecții
Datele conținute într-un Sistem de Instruire Asistată (Figura 4. 27. Informațiile și fișierele necesare evaluării globale (sumative) a asimilării unei Lecții) :

•**Nivelul 1:** Gradul de dificultate al Lecției și Obiectivele Lecției (necesare pentru administrarea evaluării activității studenților și desfășurarea lecției) ;

•**Nivelul 2:** informații detaliate despre teste , interacțiunile dintre structurile de IAC, și date despre traseele de navigare a Studenților în conținut , necesare pentru analiza cursului și a programei analitice .

Drepturi și Nivele de acces (Figura 4. 28. Structura Fisierelor Cursului Web pentru urmărirea Situația Școlară Detaliată a Studenților)

Studentul înregistrat are drept de acces la pagina sa personală care conține istoric , note (observații) zilnice, sarcini și evoluție (progresul în studierea materiei).

Există inevitabil diferite nivele de acces : Administrator, Tutore și Student .

Există de asemenea și un Super Utilizator care realizează administrarea tutorilor, studenților și acordă acestora permisiuni de acces relativ .

De exemplu dacă un Student abuzează de “chat” , Super Utilizatorul îi poate interzice accesul la acest serviciu foarte ușor .

Administratorul sau Tutorele Coordonator poate adăuga sau șterge tutorii și acordă acestora permisiuni individuale de acces pentru oricare modul sau unitate .

Tutorele poate crea grupuri de studenți .

Facilitățile de acces pentru studenți sunt identice tuturor modulelor :

- ☞ Note de Curs,
- ☞ Studii de caz și
- ☞ Activitățile specifice parcurgerii modulului .

Forumul sau Grupurile de discuții sau Răspunsuri la Întrebări frecvent adresate pot înlocui o lecție sau seminar obișnuit (tradițional) dacă sunt introduse și câteva studii de caz .

Specificatiile Functionale ale VIR TU i S

Există ghiduri sau manuale de utilizare distincte pentru diferiții actori ai mediului VIR TU i S .

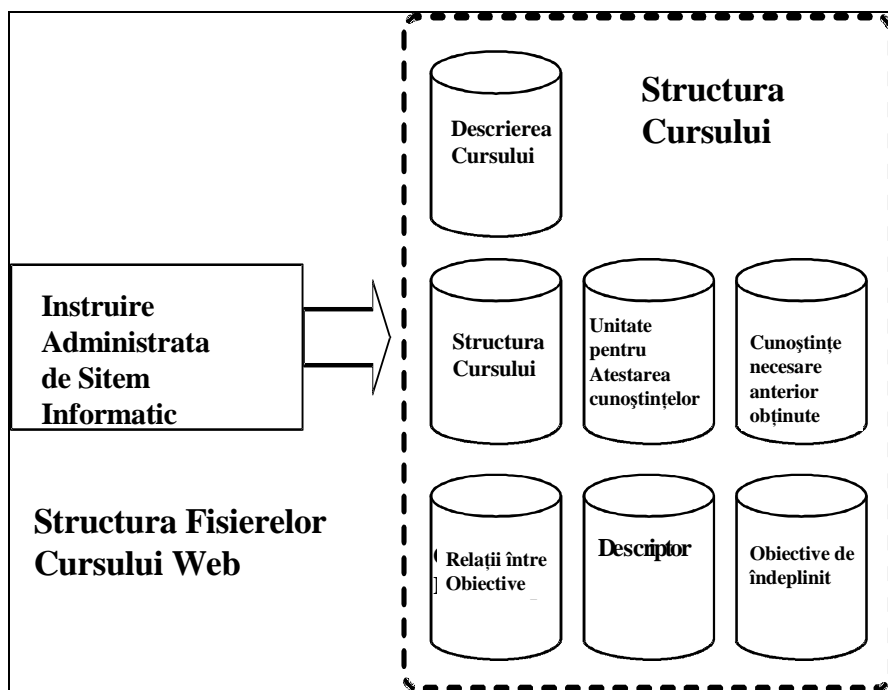


Figura 4. 28. Structura Fisierelor Cursului Web pentru urmărirea Situația Școlară Detaliată a Studenților

Studenții își pot verifica propriul progres în asimilarea materialului cu ajutorul unui grafic sau a unei liste detaliate .

Tutorii pot de asemenea vizualiza progresul studenților în parcurgerea și asimilarea materialelor de instruire (Figura 4. 29. Există ghiduri sau manuale de utilizare distincte pentru diferiții actori ai mediului VIR TU i S) .



Figura 4. 29. Există ghiduri sau manuale de utilizare distincte pentru diferiții actori ai mediului VIR TU i S .

Diferite Strategii privind Conceperea și Editarea Materialelor de Instruire MultiMedia :

Creație Individuală

Creație de Grup

Creație a unei Unități de Instruire Creație de tip Parteneriat Fiecare Universitate sau Facultate abordează diferit editarea materialelor de instruire .

Anumite Facultăți își instruiesc corpul profesoral pentru editarea materialelor de instruire multimedia informatice .

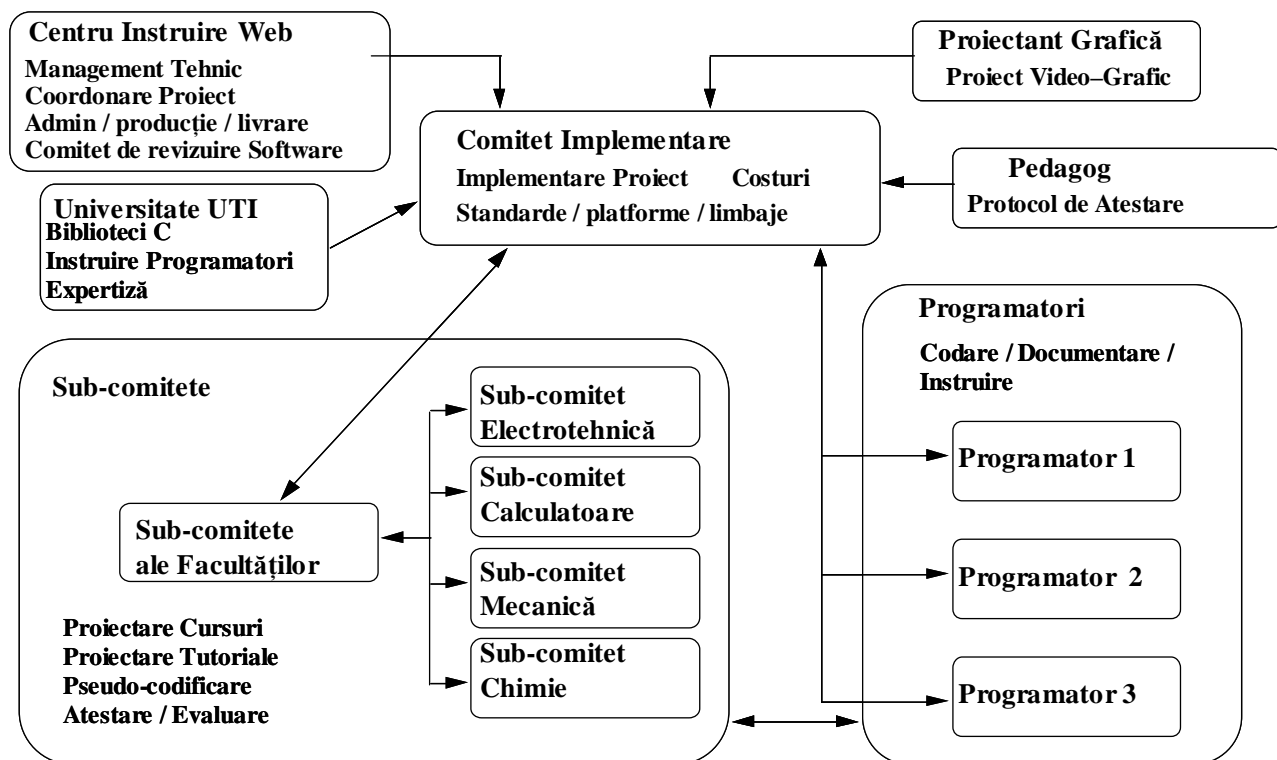
Simpla Lipire (Pastare) a materialului didactic în VIR TU i S nu este o soluție !!!

Facultățile de Electrotehnică și de Automatică și Calculatoare dezvoltă o Interfață între Personalul Didactic și Administrativ – Sistem – Studenți .

Această Interfață reprezintă o Unitate de Creare de Cursuri On-Line în care profesorii creează material didactic convertit apoi în formatul multimedia adecvat .

Este utilă de asemenea și o Interfață între Sistem – Student cu scopul de a familiariza persoana cu conceptul informatic al VIR TU i S .

Structura Managerială a Universității Tehnice “Gh. Asachi” Iași



Figur

a 4. 30. Structura Managerială a unei Unități de Producere a Cursurilor Web (sau Courseware) Structura Managerială a unei Unități de Producere a Cursurilor Web (sau Courseware) Observații (Figura 4. 30.)

Proiectarea sau adaptarea unui curs pentru livrare informatizată în rețea implică un anumit tip de strategie

Proiectarea unui curs ține cont de *considerații pedagogice* :

- ☞ *Rolul Instructorului se modifică de la cel de Lector la cel de Facilitator sau Coordonator ;*
- ☞ *Ghidarea studenților de către Tutore (sau Mentor) prin transmiterea informației necesare asimilării de cunoștințe într-un anumit domeniu , informație care este structurată într-un mediu informatic neliniar cu hyper-conexiuni , obligă profesorul să edifice domeniul de cunoștințe într-un mod total nou și diferit decât în sistemul tradițional ;*
- ☞ *Se conferă un nou înțeles ‘grupului de studenți sau comunității școlare’ prin consolidarea procesului de instruire cu ajutorul elementelor de cooperare colaborare ; și*
- ☞ *se asigură Integritatea (onestitatea) Academică .*

4. 4. Prezentarea Cursului Interactiv Multimedia distribuit On-Line de Compatibilitate ElectroMagnetică

Descrierea programei unui curs de CIEM și Metodologia Didactică (Figura 4. 31. Organizarea și Structurarea Cursului de CEM)

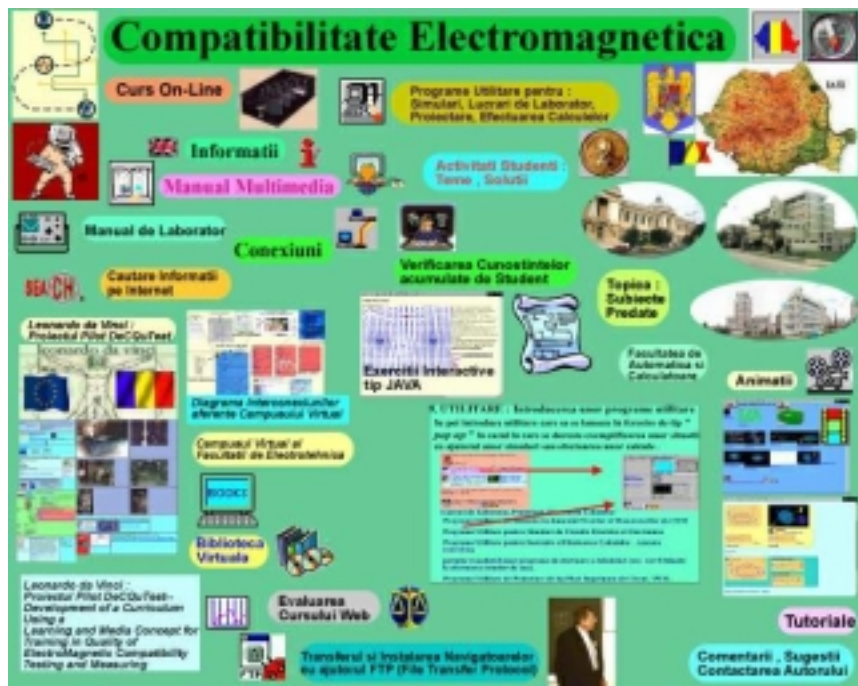


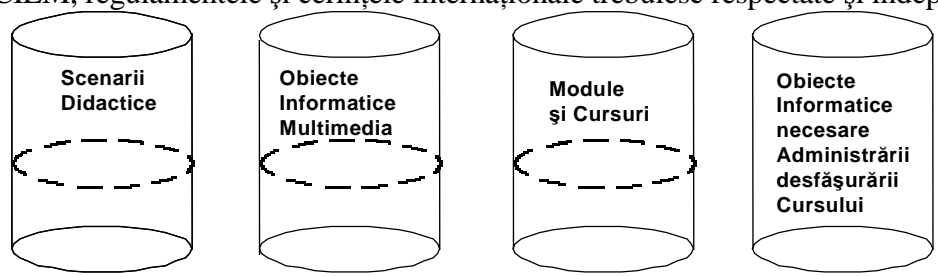
Figura 4. 31. Organizarea și Structurarea Cursului de CEM

Principalul scop al unui curs de **CIEM** este de a explica producerea câmpurilor electromagnetice într-un anumit mediu și explicarea mecanismelor de cuplare ale acestor câmpuri prin care se produc fenomenele de interferență electromagnetică (**IEM**).

Organizarea materialului trebuie în așa fel realizată încât să fie prezentat esențialul subiectului asigurându-se și posibilitatea înțelegerii și memorizării de către student a fenomenelor și principiilor.

(Figura 4. 32. Prezentarea generală a funcțiilor Calculatorului de tip Client în contextul producerii și funcționării (operării) unui curs multimedia distribuit în rețea) . Introducerea în subiectul **CIEM** trebuie să prezinte diferite mecanisme de cuplare prin care se realizează interferența: prin emisii radiate și de conducție, cât și prin cuplaj între linii. Trebuie apoi introdus criteriul dimensiunilor electrice ale sistemelor în lungimi de undă care este diferit de sistemul fizic dimensional. Virtual toate unitațile **CIEM** sunt în decibeli, unități care se refera la intrările și ieșirile echipamentului de testare. Studentul trebuie să fie familiarizat și cu acest limbaj.

Motivația este un factor important care asigură asimilarea materialului de către student; de aceea studentul trebuie să sesizeze importanța faptului că pentru a putea realiza un echipament valabil pe piața testelor **CIEM**, regulamentele și cerințele internaționale trebuiesc respectate și îndeplinite.



Funcțiile Serverului în contextul producerii cursului					
Editarea Scenariilor	Editarea Obiectelor Informatice Multi-Media	Ansamblarea Cursului	Utilizarea Informațiilor și a Datelor în comun	Utilizarea în comun ale acelorași Ecrane	Administrarea Cursului .

Figura 4. 32. Prezentarea generală a funcțiilor Calculatorului de tip Client în contextul producerii și funcționării (operării) unui curs multimedia distribuit în rețea

Studentul trebuie să poată aprecia comportarea ne-ideală a componentelor active și pasive de circuit dacă dorește să devină eficient în proiectare ținând seama de fenomenele **CIEM**. Componentele pasive standard

(rezistoarele, capacitățile, inductanțele, elementele de ferită, spirele, circuitele imprimare) sunt studiate din punct de vedere al comportării lor reale (neidealizate) dependente de frecvență.

Noțiunile de baza ale procesării semnalelor de către sistemele liniare în domeniile timp și frecvența trebuie să pe scurt reamintite. Fundamentele teoriei câmpurilor electromagnetice trebuie prezentate și bine înțelese de către student în vederea corectei înțelegeri a mecanismului producerii emisiilor radiate și de conducție, putând astfel realiza controlul acestor fenomene.

Ecuatiile *Maxwell* în condițiile de frontieră; unde plane uniforme; ecuațiile de câmp staționar sinusoidal trebuie de asemenea prezentate.

Teoria fundamentală a antenelor (dipolul elementar/Hertzian, dipolul semiundă; antene biconice și logaritmice utilizate ca antene pentru măsurători; factorul de antenă) trebuie de asemenea predate.

Câmpurile electrice de radiație trebuie exploreate cu ajutorul ecuațiilor de transmisie (de tip Friis); de asemenea studiarea tehnicilor numerice (cum ar fi metoda momentelor) sunt utile în analiza structurilor radiante având o structură complicată. Susceptibilitatea circuitelor la emisiile radiate este importantă în determinarea performanțelor funcționale ale produselor lucrând în medii de zgomot.

Blocajul emisiilor prin conducție se realizează cu ajutorul (prin proiectarea și amplasarea) unui filtru de putere pe linie. Trebuie trecute în revistă configurațiile de conectare a acestor filtre cel mai des utilizate.

Dispozitivele de comutație de putere trebuie discutate în contextul eliminării/reducerii emisiilor prin utilizarea selectării componentelor și a introducerii circuitelor de tip tampon. Rețelele de stabilizare a impedanțelor de linie trebuie prezentate. Un alt subiect este cuplajul între linii care poate crește conținutul spectral și poate astfel perturba funcționarea circuitelor digitale.

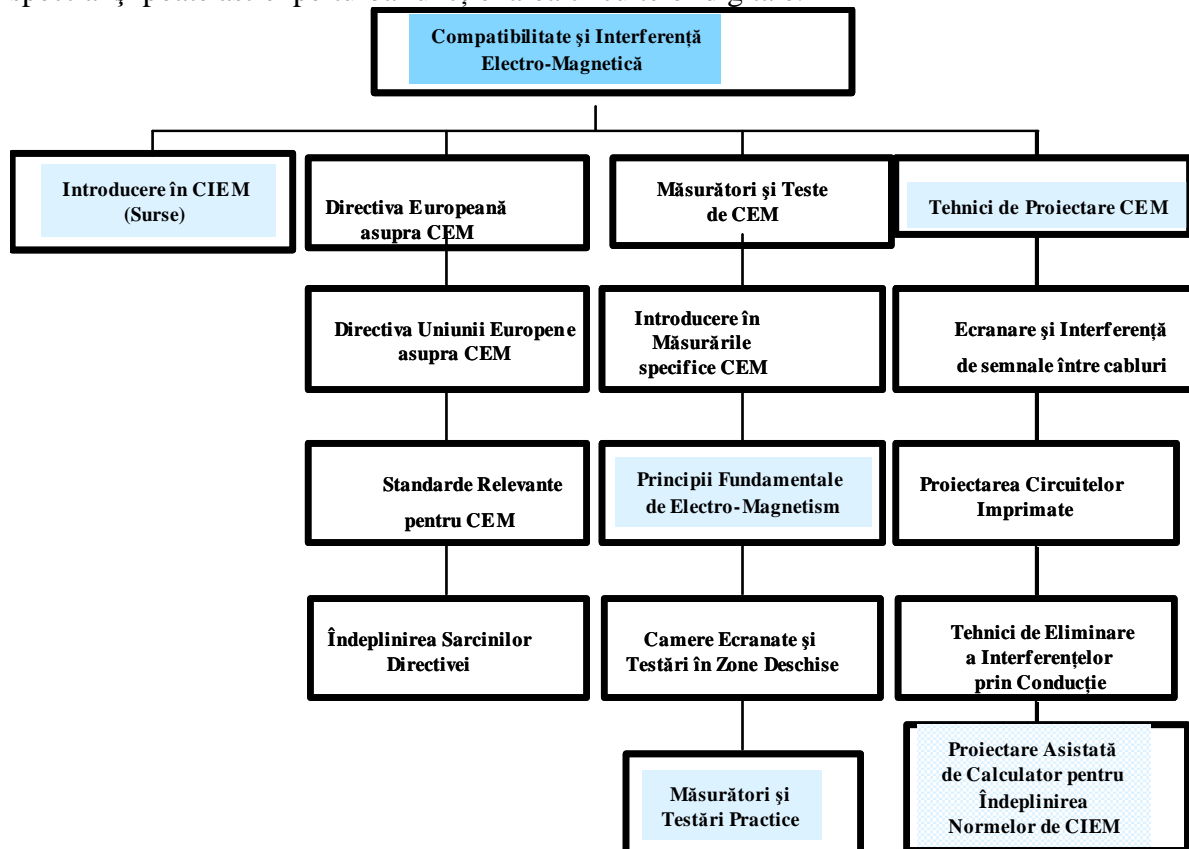


Figura 4. 33. Structura și Interconectarea Tutorialelor de CIEM . Cursul de CEM are o structură modulară (blocuri de lecții) Teoria de baza a ecranării și implicațiile în reducerea emisiilor prin radiație este un alt subiect important. Chiar și în cazul ecranărilor trebuie utilizate circuitele de filtrare deoarece între căile de curent din același cablu ne-ecranate între ele pot apărea fenomene de emisie prin radiație.

Descărcările electro-stactice (DES) devin o importantă parte a proiectării circuitelor digitale datorită creșterii vulnerabilității circuitelor integrate la câmpurile electrostatice cauzate de descărcările electrostatice datorate încărcării cu sarcină a personalului de exploatare/operare.

Configurația sistemelor care au ca efect reducerea atât a inductanței conductoarelor cât și diminuarea cuplajelor) cum ar fi plasarea componentelor pe cartele și legarea lor, plasarea filtrelor de linie, aranjarea cablurilor, etc. devine o activitate de rutină a procesului de proiectare și constituie un element critic al performanțelor din punct de vedere CIEM ale produsului.

Secvențierea și stocarea materialului în directoarele serverului (Figura 4. 34.)

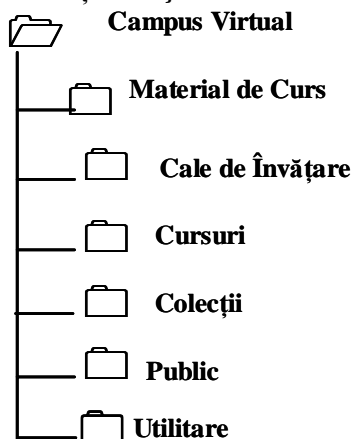


Figura 4. 34. Structura Directoarelor

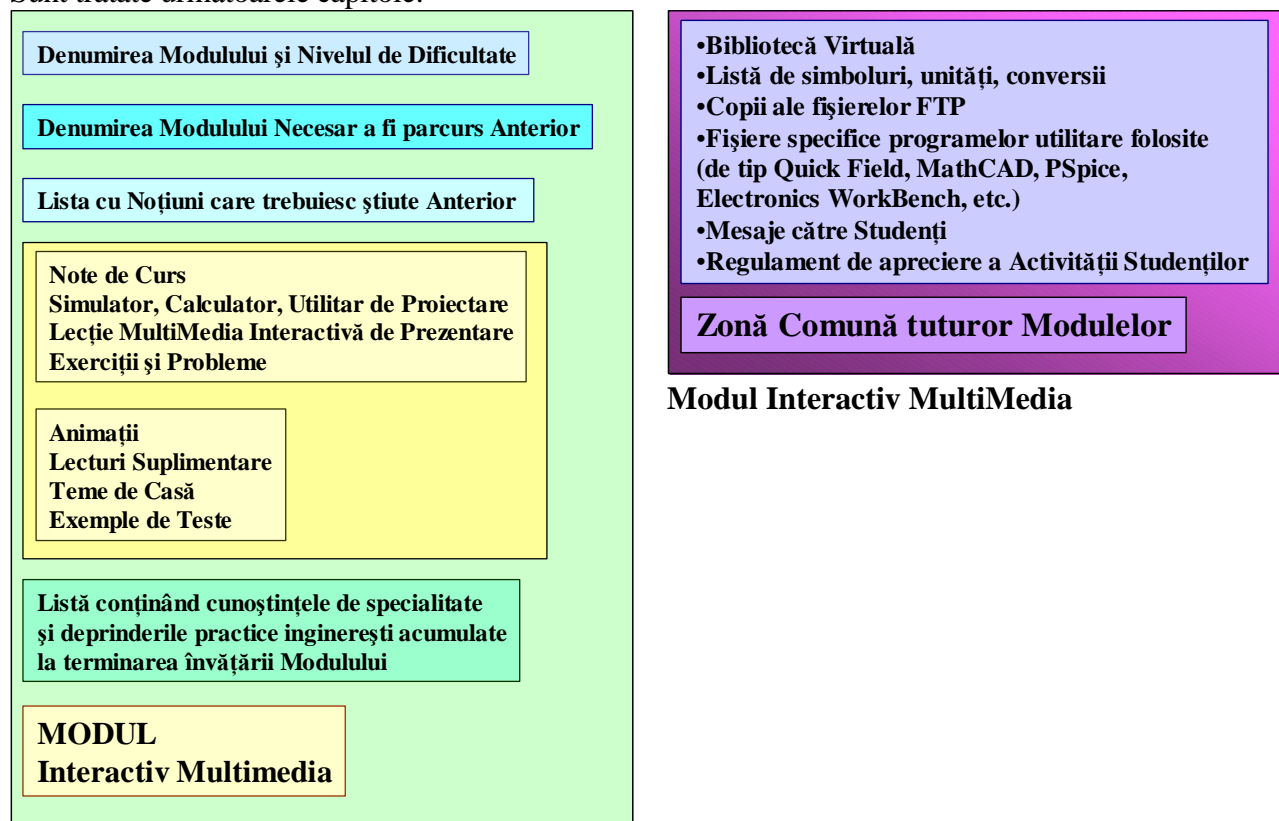
Dupa analiza unor exemple de curs CIEM deja realizate s-au considerat următoarele module de curs (Figura 4. 33. Structura și Interconectarea Tutorialelor de CIEM . Cursul de CEM are o structură modulară sau blocuri de lecții) :

Modulul 1. CIEM – Introducere explicativă

Prezintă natura generală a fenomenelor IEM, definiții, mecanisme de propagare a radiațiilor IEM, domenii de manifestare (dispozitive de aprindere la motoarele cu ardere internă, etc.) trece în revistă a metodelor de testare ale CIEM, proiectarea în contextul considerării CIEM și tendințe pentru viitor.

Modulul 2. Electro-Magnetism pentru CIEM

Sunt tratate următoarele capitole:



Modul Interactiv MultiMedia

Figura 4. 35. Structura Manualului Interactiv MultiMedia al Cursului de Compatibilitate ElectroMagnetica

Electostatica

Magnetostatica

Ecuțiile *Maxwell* (câmpuri sinusoidale, forma fazorială, vectorul Poynting)

Unde plane uniforme (ecuația undelor, fundamentele ghidurilor de undă, incidența normală pe un dielectric cu pierderi, propagarea prin medii consistente, eficiența ecranării)

Introducere în conceptele CIEM (emisii radiate și medii electromagnetice, interferența electromagnetică și susceptibilitatea electromagnetică, ecranarea și CIEM, metode de testare a CIEM)

Linii de transmisie (ecuații de undă, linii înguste, propagarea pulsurilor, coeficient de reflexie, linii de transmisie fragmentate, unde sinusoidale, reflexie, unde staționare, impedanța de intrare, linii de transmisie cu pierderi, dispersie)

Ghiduri de undă rectangulare (frecvența de tăiere, atenuare, cavități rectangulare, rezonanțe în camere ecranate, testarea susceptibilității, testarea emisiilor în camere ecranate)

Antene (teoria de bază a antenelor, dipol scurt, proba de câmp magnetic, dipolul lung, arii radiante, apertura antenei, radar, ecuații de transmisie de tip Friis).

Modulul 3. Măsurări și Teste de CIEM

(i) Introducere în măsurările de CIEM; Fundamentele măsurărilor în domeniul de Radio-Frecvență

(ii) Unde Electro-Magnetice; Mecanisme de radiație; Măsurători și sisteme de măsură.

(iii) Camere ecranate; Locuri de testare în câmp deschis

(iiii) Măsurători practice; măsurarea emisiilor prin conducție; măsurarea emisiilor prin radiație; imunitate la radiații; imunitate la conducție; Descărcări electrostatice.

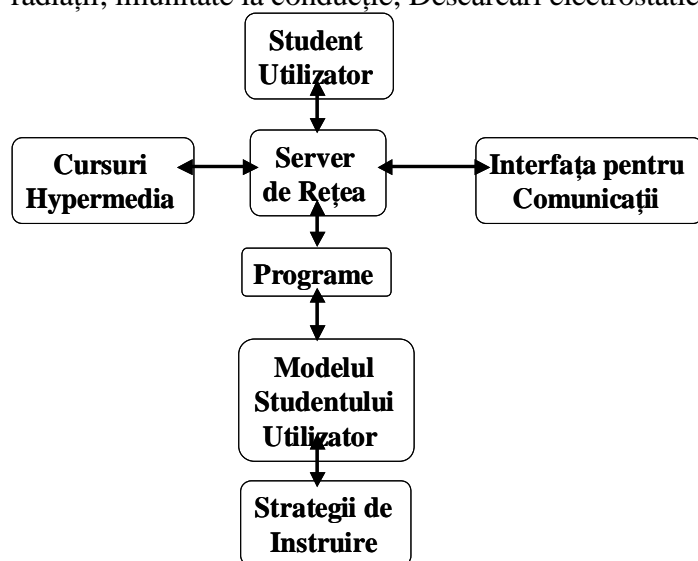


Figura 4. 36. Structurarea Materiei Predate este Fundamentată de Modelul Psiho-Pedagogic al Utilizatorului Student pentru Asigurarea unui Transfer Optim de Cunoștințe Teoretice și Practice

Modulul 4. Tehnici de proiectare CIEM

(i) Ecranare și cuplaje între cabluri;

(ii) CIEM în cazul circuitelor imprimare;

(iii) Interferența prin conducție, tehnici de suprimare;

(iiii) Proiectarea Asistată de Calculator pentru realizarea CIEM.

Modulul 5. Standardelor de CIEM

(i) Descrie Directiva Comunității Europene privind CIEM : scop, cerințe de protecție esențială, obligații, certificare și marcarea cerințelor, obligații ale Administrației, legislație, succesiunea logică a acțiunilor pe care fabricanții trebuie să le execute, tabel cu standardele relevante.

(ii) Prezentarea Standardelor de CIEM

(iii) Respectarea cerințelor

Modelul Sistemului de Învățământ Multimedia Informatizat (Figura 4. 35. Structura Manualului Interactiv MultiMedia al Cursului de Compatibilitate ElectroMagnetica) Structurarea Materiei Predate este Fundamentată de Modelul Psiho-Pedagogic al Utilizatorului Student pentru asigurarea unui transfer optim de cunoștințe teoretice și practice (Figura 4. 36.)

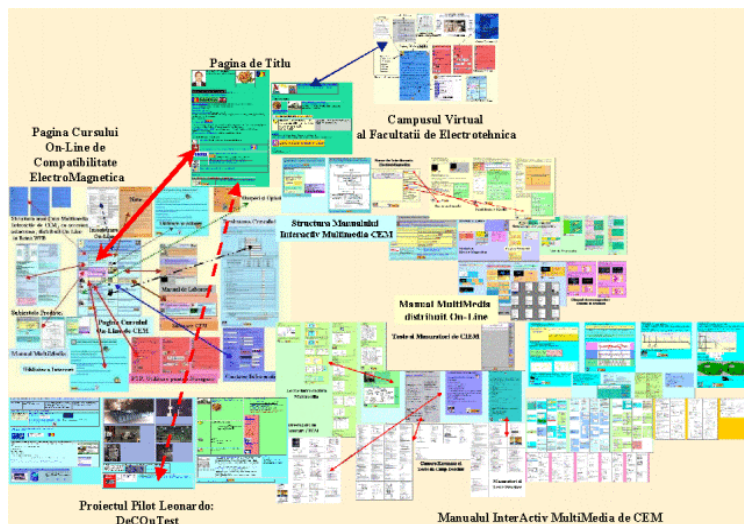


Figura 4. 37. Organizarea Locației Web pe Serverul Facultății de Electrotehnica
Descrierea Cursului de CEM (Compatibilitate și Interferență Electromagnetică) (Figura 4. 37.)
Descrierea disciplinei de CEM (Figura 4. 38. Structura Manualului MultiMedia distribuit On-Line)

Principii și Tehnici ale CEM . Concepte și Tehnici Fundamentale . Definiția CEM

CIEM se definește prin capabilitatea sistemelor, subsistemelor, circuitelor și componentelor electromagnetice de a funcționa la parametrii pentru care au fost proiectate, fără a avea o funcționare incorectă sau a prezenta o degradare inacceptabilă a performanțelor datorită interferenței electromagnetice (*IEM*) fenomen prezent în interiorul mediului de operare (funcționare) prestabilit.

Natura și importanța CEM

Un studiu serios al CEM necesită cunoștințe rezonabile în câteva domenii ale ingineriei electrice (electrotehnicii). În domeniul CEM, unde complexitatea problemelor practice este considerabilă, nu este posibil întotdeauna să se dea răspunsuri complete și precise folosindu-se numai modele cantitative comprehensive (generale). În cazurile CEM trebuie să se facă o abordare interdependentă bazată pe : natura componentelor electrice de circuit, interacțiunea dintre aceste elemente prin intermediul câmpurilor EM, și natura și caracteristicile semnalelor electrice . O asemenea abordare oferă analistului și proiectantului CEM structura conceptuală fundamentală și instrumentele cu ajutorul cărora să poată răspunde corect unor probleme (întrebări), să poată evalua critic rezultate și ipoteze teoretice , și să conceptualizeze investigarea intuitivă a unor soluții susținute de o înțelegere științifică riguroasă .

Surse de Interferență ElectroMagnetică

1. Introducere în CEM

CEM este o disciplină științifică și inginerască care are ca obiect proiectarea și funcționarea unui echipament în așa fel încât să fie imun la interferența EM, în același timp menținând interferențele generate de echipamentul însuși în interiorul unor limite specificate.



Figura 4. 38. Structura Manualului MultiMedia distribuit On-Line

IEM este fenomenul de generare a oricărui semnal de origine electromagnetică, nedorit, fals ca utilitate, propagat prin conducție și/sau radiație care produce o degradare inacceptabilă a performanțelor unui sistem sau echipament electromagnetic. **CIEM . Introducere**

Natura fenomenelor caracteristice CIEM: definiții, emisie, imunitate; limitele CIEM.

Mecanismele de propagare ale CIEM: conducție, cuplaj reactiv, radiație.

Sursele fenomenelor caracteristice CIEM: naturale, produse de tehnologiile utilizate de om (civilizație).

Domeniile de studiu ale CIEM; exemple: dispozitive de aprindere a amestecurilor carburante, perturbațiile prezente în sistemele principale de distribuție a energiei electrice.

Trecere în revistă a metodelor de testare și măsură a fenomenelor CIEM: testarea emisiilor de radiație și de conducție, imunitate CIEM la radiații și conducție.

Proiectarea pentru prevenirea CIEM -- exemplu, caracteristici de emisie a unui circuit electronic "generic" (tipic, conținând trăsături caracteristice unei clase mai largi):

a) circuit imprimat plan fără a considera CIEM;

b) același circuit considerându-se minimizarea lungimilor căilor de conducție sau a dimensiunilor buclor;

c) același ca b) dar considerând legarea suprafeței plane la masă (pământ).

Tendențe viitoare în CIEM.

Directiva Comunității Europene (CE) asupra CIEM.

Necesitatea unor standarde și regulamente asupra CIEM: Standarde și Organisme (Corpuri) profesionale care reglementează normele CIEM.

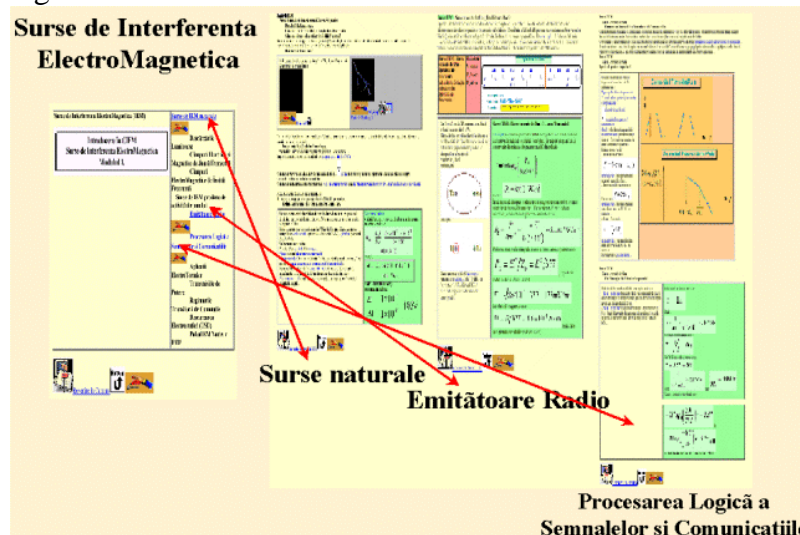


Figura 4. 39. CIEM . Introducere . Surse de Interferență ElectroMagnetică .

Directiva Comunității Europene privind CIEM: Piața Unică Europeană-- Noua directivă conceptuală asupra CIEM, Scop--definirea echipamentelor, fenomenologia CIEM, cerințe esențiale de protecție, consens asupra unor măsuri de ansamblu privind CIEM în CEE: Standarde, Fișa de construcție tehnică, definirea standardului "relevant" sau armonios, cerințele Fișei Tehnice --"organism competent"; cerințe de certificare și marcarea -- marca CE; obligațiile administrației, aparate care nu trebuie să respecte cerințele CIEM, justificarea ne-respectării CEIM și implementarea legislației CIEM .

Standarde relevante pentru CIEM -- trecerea în revistă a situației standardelor -- tabel cu standarde care poate fi utilizat pentru demonstrarea consensului cu directiva CIEM.

Standarde semnificative

Exemple de standarde considerate în detaliu: EN 55 022 emisii prin conducție/radiație, Echipament pentru Tehnologia Informației; prEN 55 101-3 imunitate la radiații a ETI (considerând special susceptibilitatea la radio-frecvența — SRT). ETI: standarde specifice ETI, și standarde pentru medii: rezidențiale, comerciale și de iluminat industrial (EN 50 081-1 emisii și EN 50 081-1 imunitate). Sublinierea interpretărilor greșite și a nepotrivirilor (scăpărilor).

Obținerea/Realizarea consensului asupra CIEM

Este prezentată succesiunea acțiunilor necesare realizării corelării standardelor. Sunt prezentate standardele caracteristice CIEM și echivalentele lor în diferite țări împreună cu câteva exemplificări pe echipamente: ETI (incluzând calculatoarele PC), cartela de interfață

IEEE 448 (IEEE — Institutul de Ingineri Electricieni și Electroniști) referitoare la subsansamble și componente, regulatoare pentru generatoare cu motoare Diesel și echipamente achiziționare (colectare) informației.

Modulul 2 : Teoria Câmpului Electromagnetic



Figura 4. 40. Analiza CEM . Radiații și Antene Introducere

Obiectivele fundamentale ale Cursului multimedia de CEM sunt :

- utilizarea în avantajul procesului de învățământ a mediului informatic prin conceperea activităților didactice a fi realizate de către Student cu ajutorul Calculatorului (sub îndrumarea Profesorului) ;
- stimularea Studentului pentru a avea mai multe inițiative în contextul parcurgerii materialului predat (Studentul este "activ" , nu audiază numai) ;
- adaptarea conținutului materialului predat la nivelul de cunoștințe al fiecărui Student (în acest fel individul care studiază își poate administra mai eficient bugetul de timp alocat parcurgerii fiecărei părți a cursului) . S-a observat că dificultățile de înțelegere nu apar pentru aceleași subiecte predate , în special atunci când auditoriul nu este omogen, datorită nivelului diferit de pregătire individuală anterioară pentru fiecare Student în parte .

Structura generală a acestui modul se încadrează în ghidul de curs propus de Prof. C.R. Paul de la Universitatea din Kentucky, SUA . Structura Modulului constă dintr-un meniu de grup alcătuit din mai multe submodule sau lecții . Prezentarea materialului conținut în fiecare lecție se face după modelul general al planului de lecție prezentat în lucrare (vezi capitolul 2) . Fiecare lecție conține o prezentare de tip "tutorial" (care descrie subiectele , procedurile și cunoștințele necesare studentului pentru a putea fi înțelese) și o parte de tip exercițiu (fie în vederea auto-evaluării cunoștințelor asimilate fie pentru testarea studentului de către profesor) .

Modulul de curs a fost în așa fel conceput încât să poată conține materiale de studiu interactive multimedia , profesorul având posibilitatea de a oferi studentului material didactic auxiliar superior unei prezentări didactice tradiționale .

Au fost introduse următoarele subiecte în acest modul de curs :

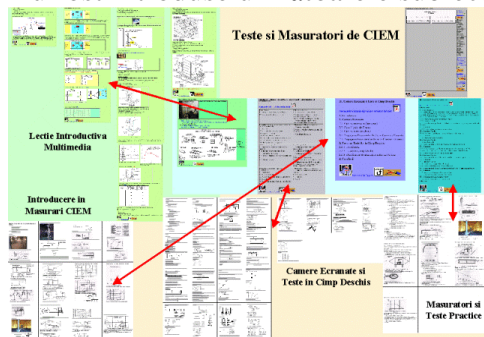


Figura 4. 41. Măsurări și Teste de CEM

Lecția 1. Conceptele Câmpului și Noțiuni Fundamentale de Electromagnetism : Câmpuri Electrice (Electro-Static) ; Potențialul Electric ; Conducție și Curent de deplasare ; Câmpuri magnetice ; Legea Inducției Electromagnetice a lui *Faraday* .

Lecția 2 Ecuațiile lui Maxwell și Undele Electro-Magnetice

Lecția 3. Mecanismele de producere a Radiațiilor

Lecția 4. Radiații produse de Circuite și Echipamente

Lecția 5. Recepția energiei electromagnetice și reciprocitate

Lecția 6. Cuplaje Capacitive și Inductive

Lecția 7. Antene practice : Antena de tip Dipol ; Standarde și Modele de radiații pentru Antene ; Impedanța de intrare a unei Antene ; Câștigul unei Antene ; Distanța *Rayleigh* pentru Antene ; Antene în regim de recepție (receptare) ; Apertura (Deschiderea) unei Antene ; Factorul unei Antene ; **Antene de Bandă Largă**

Fiecare lecție necesită un interval de timp de cca. 1 oră . Conținutul fiecărei lecții este reprezentativ pentru un curs de CEM și de asemenea este complet explicat (nu se fac trimiteri la manuale suplimentare) .

Măsurări și Teste de CIEM

Introducerea în măsurarea CIEM -- emisia radiațiilor (Situția câmp deschis), emisie prin conducție (rețea de stabilizare a impedanțelor de linie LISN — RSIL); imunitate la radiații (celula electromagnetică transversală — celula EMT sau "TEM cell"; camera ecranată), măsurări CIEM realizată prin conducție (injecție de curenți foarte mari, etc.).

Fundamentele măsurării de Radio Frecvență -- tensiune, curent, impedanță; unități relative (decibeli) definesc efectele de undă; raportul amplitudinilor de undă și impedanța caracteristică a liniei.

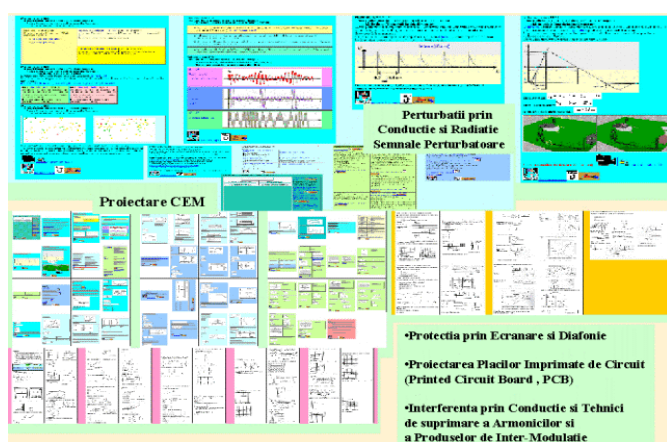


Figura 4. 42. Tehnici de proiectare respectând CIEM

Măsurări și Sisteme de măsură--limitări fundamentale caracteristice și acceptate în precizia măsurărilor--incluzând lățimea benzii și semnalul în fracția/raportul de zgomot; trecerea în revistă a caracteristicilor sistemelor generale de măsurare/recepție; imperfecțiuni/distorsiuni practice; analiza spectrals --rezoluția lărgimii de bandă, răspuns la frecvență intermediară — FI (IF — intermediate frequency), mărirea pasului/scalei, detecția vârfului (semi-amplitudinii).

Unde Electro-Magnetice -- principiile fundamentale ale undelor Electro-Magnetice incluzând câmpuri electrice și magnetice; structura undelor și impedanța; polarizarea undelor; reflexia undelor și densitatea de putere.

Mecanismul de producere a Radiațiilor -- Antene alcătuite din elemente

(antene electrice și magnetice); câmpuri de inducție și de radiație; antene și proprietățile lor -- câștig, apertura= deschiderea, tipuri de radiații, reciprocitate, efecte de câmp (de margine, la distanță); antene de bandă largă.

Camere ecranate -- Mecanismele de propagare în încăperi (camere) funcție de frecvență, rezonanțele încăperii; cuplarea antenelor la (EUT= equipment under test) echipamentele supuse testelor în încăperi ecranate; utilizarea absorbanților -- rezonanțele cavităților atenuatoare; atenuarea în încăperi ecranate și măsurarea atenuării.

Cazul testelor în câmp deschis -- descriere -- reflexia undelor de către conductorii imperfecti, unde terestre, utilizarea reflectorilor în plasă, atenuarea, justificarea metodelor de măsurare.

Măsurători practice

Emisii prin conducție -- rețea de stabilizare a impedanțelor de linie și emisii prin radiație -- situația testului în câmp deschis, receptor/analizor de spectru, piese absorbante din oțel, aplicații și principii de operare.

Imunitate la radiații -- principii; celula electromagnetică trasversală -- celulă cu bară/bandă metalică Crawford, cameră ecranată -- crearea (producerea) câmpurilor, probe de câmp. Imunitatea CIEM prin conducție -- IEC 801-4. Cerințe pentru descărcări tranzitorii rapide de natură electrică.

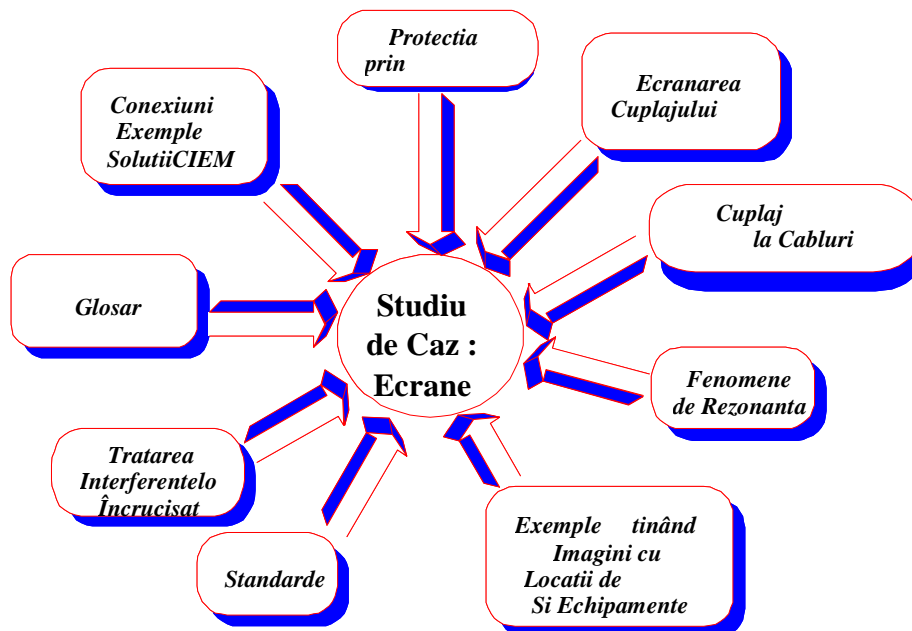


Figura 4. 43. Pagini Web Suplimentare

Descărcare electrostatică -- teste în acord cu IEC 801-2. Cerințe CIEM pentru descărcări electrostatice.

Tehnici de proiectare respectând CIEM

1. Blindarea și Zgomot/Perturbație realizată prin inducție electro-magnetică

Tehnici de bază pentru realizarea ecranărilor câmpurilor electrice și magnetice; ecranarea echipamentului față de sursele exterioare.

Imperfecțiunile în ecrane și penetrarea (pătrunderea) prin ecran; efectele ecranelor asupra câmpurilor generate în interior; ecranare practică, ex. sistemul de distorsiune electronică, materiale pentru lipit, ansambluri conectoare, etc..

Semnal de zgomot în cabluri; impedanță de transfer.

2. CIEM asupra circuitului imprimat plan (PCB — printed circuit board)

Mecanisme de cuplare și probleme asociate — cuplaj prin conducție, utilizarea unor suprafețe plane de punere la masă, blindaje locale, decuplarea prin sursă (surse diferite), semnale pentru conectori terminali.

Circuite logice -- familii logice și caracteristicile lor, curent (imposibil de modificat) fixat și curent terminal (limită), limita zgomotului, impedanță de circuit și impedanță de linie (de cale), timp de creștere a impulsului de curent/tensiune, interconectările pe un circuit planar.

Circuite analogice — Surse de IEM, susceptibilități, proiectare cu preântâmpinarea problemelor IEM, efectele impedanței de circuit, utilizarea suprafețelor plane legate la masă, căi de curent de gardă (protecție), interconectări pe un circuit planar.

Interferența prin conducție — tehnici de eliminare (suprimare).

Filtre de semnal -- piese toroidale de ferită, filtre LCR (rezistență, bobină, condensator), capacități (condensatoare) cu descărcare.

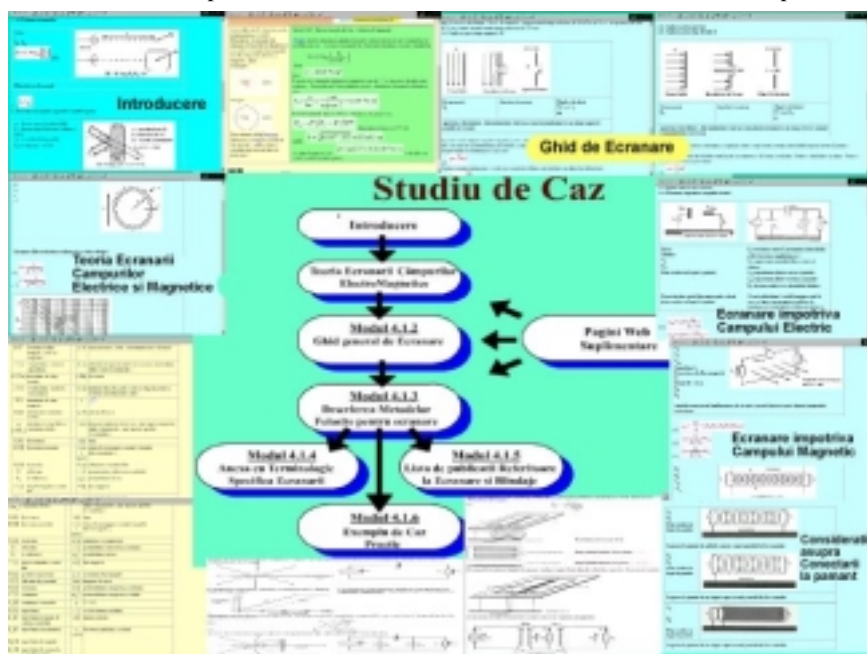
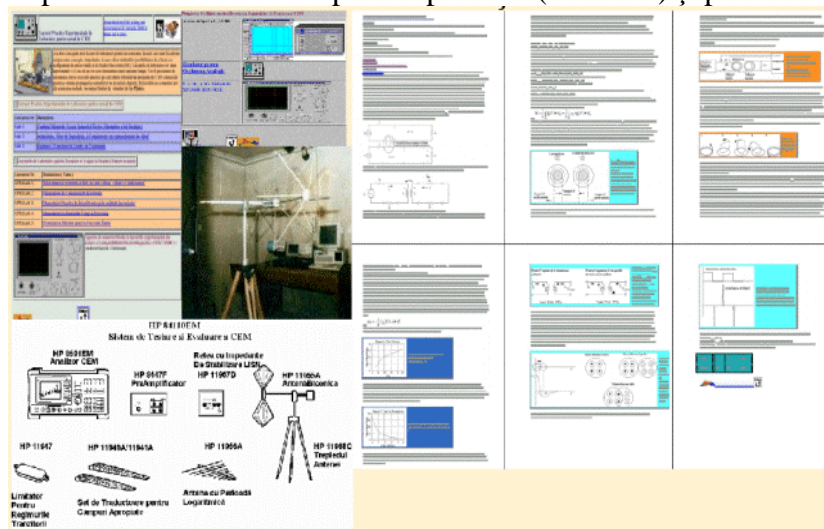


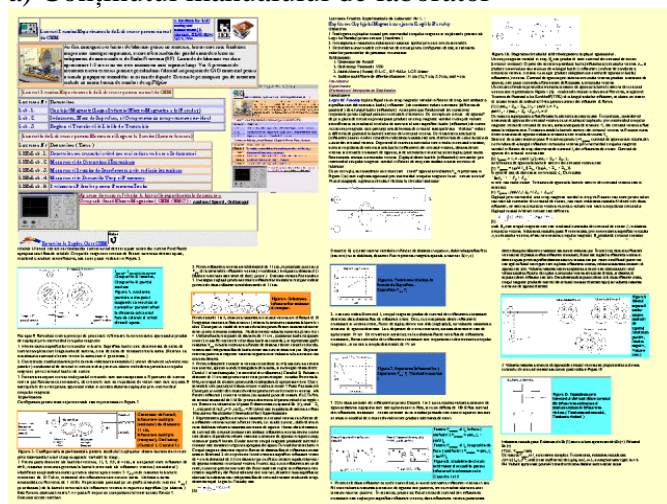
Figura 4. 44. Organizarea paginilor pentru un Studiu de Caz Studiu de caz : Teoria metodelor de ecranare împotriva câmpurilor electrice și magnetice

Filtre pentru Liniile de Putere -- tipuri comerciale, specificații și probleme.

Supresoare tranzitorii — tipuri disponibile (existente) și performanțele în aplicații.



a) Conținutul manualului de laborator



b) exemplu de referat (Cuplaj Electromagnetic)

Figura 4. 45. Lucrări de Laborator și Teste CEM Tehnici de izolare (semnal și putere), izolare optică, amplificatoare de izolație (desemnat să minimizeze/mărească legătura linie pământ (masă), legătură care este o cauză importantă a zgomotului, izolația dispozitivelor de putere.

Computer-Aided Engineering (Inginerie asistată de calculator/ordinator) pentru CIEM -- calcul electro-magnetic asistat de calculator (tehnici de pre-estimare și pachete existente).

Lucrări de Laborator și Teste CEM

Au fost concepute opt lucrari de laborator pentru un semestru, lucrari care ofera studentilor posibilitatea de a lucra cu echipament de micro-onde si de Radio-Frecventa (RF) .

Lucrarea Practica Experimentală de Laborator Nr. 1. :

Explicarea Cuplajului Magnetic cu ajutorul Legii lui Faraday

Obiective:

1. Înțelegerea cuplajului mutual prin intermediul cimpului magnetic si implicatiile practice ale Legii lui Faraday pentru circuite (hardware)
2. Investigarea si masurarea inductanței asociate sprelor prin care circula semnalele
3. Dezvoltarea unor modele echivalente de circuit pentru configuratii de test, si estimarea valorilor parametrilor de parazitare necunoscuti

Echipament:

1. Generator de Functii
2. Osciloscop Tektronix 2230
3. Multi-Metru (Punte) R-L-C , HP 4262A LCR Meter
4. Bobine multifilare de diferite diametre: 11 cm (2), 7 cm, 5.5 cm, and 4 cm

Introducere

Experimente

Discutarea si Interpretarea Rezultatelor

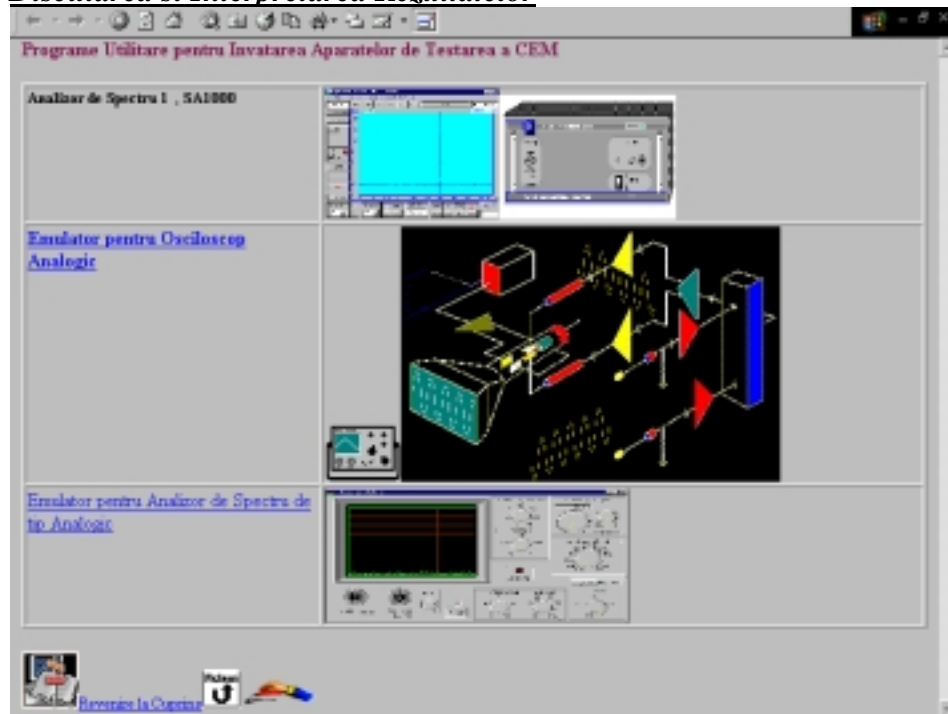


Figura 4. 46. Aparate de măsură virtuale : Analizor de Spectru 1 , SA1000 , Emulator pentru Osciloscop Analogic , Emulator pentru Analizor de Spectru de tip Analogic

Sunt prevazute de asemenea câteva exercitii practice pe calculator folosind un program de simulare comercial pentru a simula propagarea semnalelor in circuitele digitale.

Exercitiile pe computer pot de asemenea include un numar limitat de simulari de tip PSpice .

Trăsături caracteristice ale dezvoltării lecțiilor video interactive (Figura 4. 47. Mediul Informatic de Studiu sau Sala de Clasă Virtuală) .

Integrarea capacității de vizualizare ale prezentărilor video cu interactivitatea simulărilor în lecții bine structurate care să se concentreze asupra unor subiecte specifice vor ajuta atât instructorul în predarea ajutată de calculator cât și utilizarea independentă de către student a calculatorului în orele de laborator.

Fiecare lecție este concepută astfel încât să includă: secțiuni video, accesul la software pentru simulari specifice, grafica de animație, scurte prezentări teoretice (tutoriale), și secțiuni de text sub forma unor întrebări și răspunsuri. Această concepție se dorește un ajutor semnificativ adus instructorului în integrarea software-lui în procesul de predare, cât și simplificarea utilizării de către student a lecțiilor de învățare

independentă și efectivă. Câteva din componentele de baza utilizate în structura unor lecții de electromagnetism sunt următoarele:

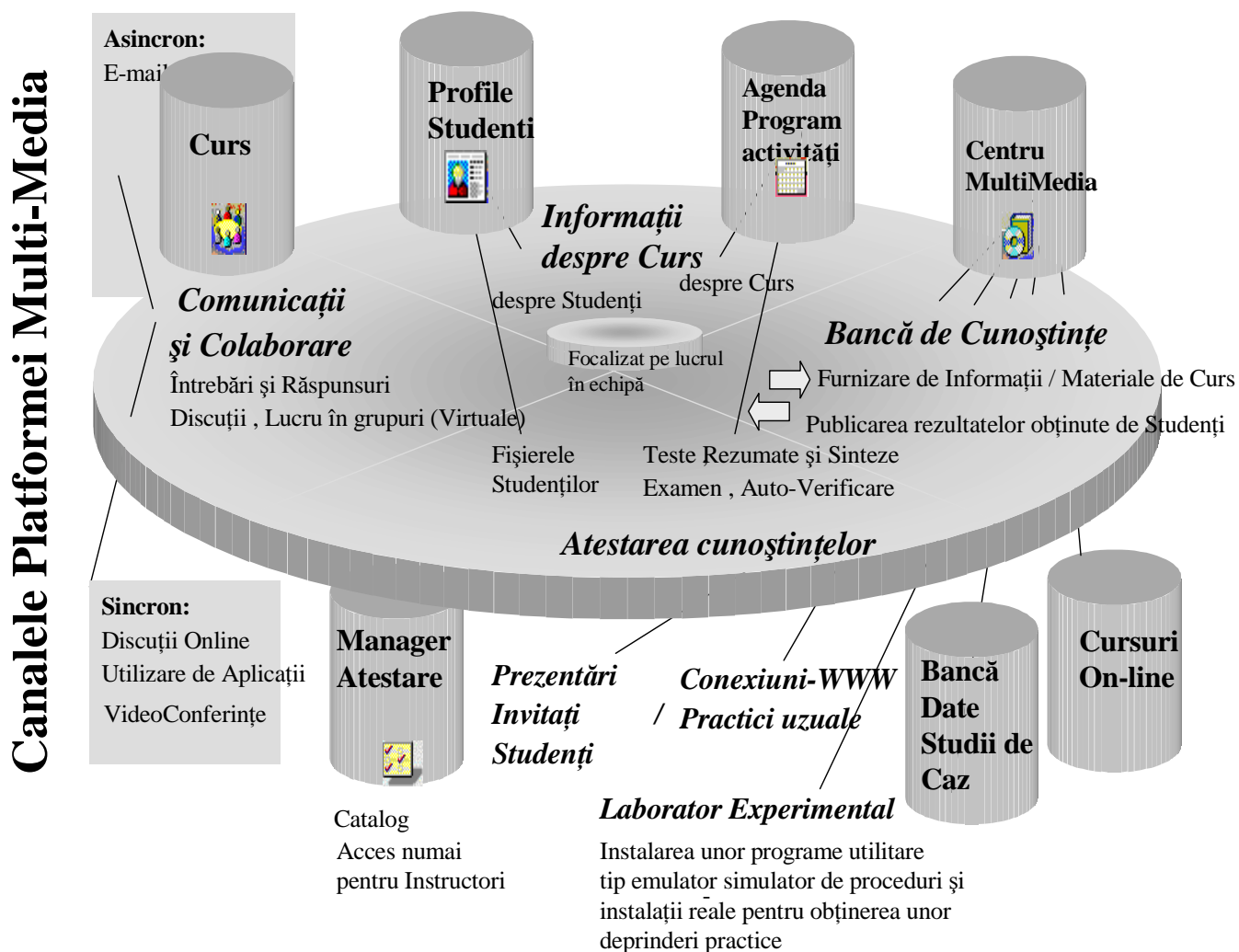


Figura 4. 47. Mediul Informatic de Studiu sau Sala de Clasă Virtuală

Introducere: Scopul acestei secvențe este de a introduce subiectul lecției și de a prezenta obiectivele lecției precizând de asemenea și rezultatele dorite.

Expunerea: În această secvență, studentul trebuie să urmărească 5-10 minute de program video care oferă: o trecere în revistă a lecției, o prezentare experimentală a subiectului lecției, sau o aplicație industrială și/sau o scurtă prezentare a unei instalații realizate pe baza fenomenului teoretic prezentat în lecție. Aceste lecții experimentale sau aplicații industriale constituie aspectul motivațional al învățării lecției.

Fixarea cunoștințelor: În această secvență, sunt prezentate situații specifice din prezentarea video în corelare cu subiectul și obiectivele lecției. Se intenționează concentrarea atenției studentului asupra unor aspecte tehnologice incluse fie în prezentarea experimentală fie în descrierea aplicației industriale. În secțiunea "test", studentul este de obicei întrebă despre conținutul acestor situații specifice.

Exercițiul Aplicativ: În vederea familiarizării studentului cu programele *software* aplicative cât și a pregăti și ajuta studentul pentru secțiunea de "test", studentul trebuie să parcurgă pachetele "soft" specifice și să efectueze simulări indicate de instructor. Multe din întrebările și problemele testului sunt concepute pe baza rezultatelor și observațiilor obținute în aceste simulări.

Aprecierea: După această pregătire extinsă, bine-structurată și efectivă, studentului i se cere să răspundă unui test care să-l ajute să-și evalueze nivelul de înțelegere și asimilare a cunoștințelor. Așa cum s-a menționat anterior, întrebările și problemele testului se bazează adesea pe observațiile făcute în timpul prezentărilor video sau pe rezultatele simulărilor.

Navigarea Cursului
Studiu Individual
Curs HTML

Proiectare

Concepte

Introducere

Alegerea Ecranului

Test Rezumat


Instruire

Demonstratie

Exercitiu Practic

Sarcina

Evaluare



Ion Student

Maria Student

Adrian Tutore

Dan Expert


Reteaua Studenti

Mesaj Postal

Lista E-Mail

Lista Utilizatori

Lista Activitati



Configurarea Studiului Individual în Campusul Virtual VIR TU iS

Figura 4. 48. Configurarea Studiului Individual în Campusul Virtual VIR TU iS

Pot fi concepute bănci de date conținând un număr de întrebări ce pot fi selectate întâmplător sub forma unui set individual pentru fiecare student.

Utilizarea Calculatorului în *Procesul de Instruire* poate crește eficiența procesului de instruire în învățământul superior (Figura 4. 48. Configurarea Studiului Individual în Campusul Virtual VIR TU iS)

1. Utilizarea superioară a materialelor și conceptelor didactice existente.

Pornind de la cel mai elementar mod de utilizare, calculatorul poate ajuta instructorul să realizeze ceea ce acesta face în mod obișnuit, dar mai bine. De exemplu, *utilizarea programelor de procesare de text* îi permite să revizuiască mai ușor materialul cursului și al lecțiilor, introducând noi informații sau înțelesuri; de asemenea poate face aceste materiale mai atractive și mai ușor accesibile. Calculatorul poate fi folosit la realizarea unor materiale de calitate profesională pentru ușurarea prezentării lecțiilor ca transparente și diapozitive. Aceste accesorii realizează două funcții importante ale instrucției: subliniază paragrafe, și completează materialul grafic (figuri, scheme, etc.). În acest fel prezentarea lecției devine mai angajată și mai elegantă. (Figura 4. 49. Dialog asincron între Profesor și Student : Răspunsuri și Corecții)

Un calculator conectat la un proiector devine o *tabelă dinamică*. În acest fel pot fi ilustrate nu numai noțiunile prezentate în lecție, dar pot fi făcute ajustări spontane și pot fi date răspunsuri imediate la întrebările studenților.

2. Utilizarea programelor și bibliotecilor existente.

Una din barierele care împedica utilizarea largă a calculatorului în educație era următoarea concepție greșită: pentru a utiliza efectiv calculatoarele, era necesară mai întâi învățarea programării acestora (a limbajelor de programare). De fapt, datorită cantității insuficiente de programe de instruire, învățarea programării era necesară.

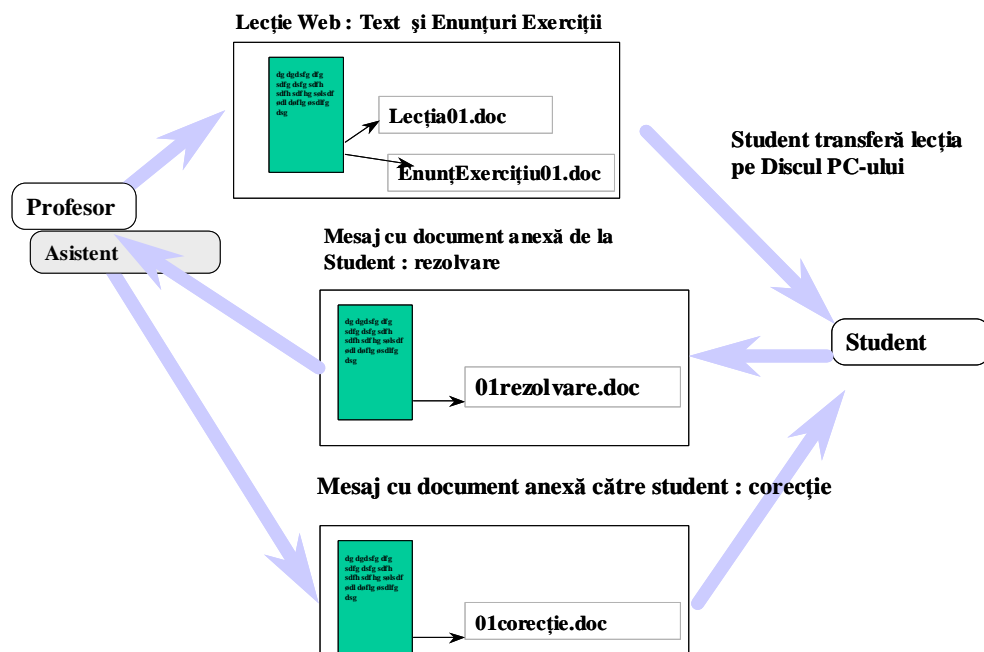


Figura 4. 49. Dialog asincron între Profesor și Student : Răspunsuri și Corecții

Acum, o mare varietate de programe este comercial disponibilă aplicabilă multor discipline academice/universitare. Multe biblioteci de programe au versiuni în majoritatea limbilor Europene.

Nivelul de dezvoltare al tehnologiilor a creat programe pentru întărirea procesului de instruire, disponibile în comerț. În acest fel pot fi acoperite mai multe activități: de la procesoare de text, baze de date și programe grafice; pâna la programe specifice unor discipline.

Procesoarele de text sunt indispensabile la disciplinele care au activitățile concentrate asupra producerii documentelor scrise. Multe universități oferă astăzi laboratoare cu acces liber pentru studenți care nu-și pot permite propriul calculator.

S-au dezvoltat de asemenea programe pe calculator specifice unor discipline particulare. Astăzi, mulți profesori care nu cunosc programare utilizează programe create de colegi accesibile în comerț. O tendință recentă este manualul asociat cu o bibliotecă de programe (pentru a întări mesajul textului cu ajutorul unor: exerciții, lucrări de laborator, tutoriale sau exerciții de explorare). Instructorii care adoptă aceste texte pot cu ușurință integra aceste programe pe calculator în procesul de instruire în clasă/lecții, sau în contextul activităților practice ale studenților.

3. Adaptarea programelor existente și a video-discurilor deja realizate.

O a treia etapa de utilizare a tehnologiilor constă în adaptarea materialelor existente în contextul unei programe specifice. Acest lucru poate fi realizat pur și simplu prin crearea unor secvențe grafice specifice unor probleme specifice unei anumite discipline utilizând un video-disc deja realizat. Se utilizează programe specifice de tip HyperCard.

4. Crearea de programe originale

Dezvoltarea unui pachet de programe implică ani de pregătire în domeniul programării. Astăzi însă, datorită utilizării HyperCard-ului și altor programe de autor, este foarte ușor să adaptezi materialele existente pentru a realiza un program propriu.

Prin folosirea interactivă de către student și prin integrarea conceptuală, CM stimulează dezvoltarea intuiției, reduce timpii de desfășurare a calculelor, și face referiri coerente la conceptele de bază ale teoriei. CM nu dorește să rivalizeze cu necesitatea studenților de a-și forma o cunoaștere fermă a analizei circuitelor. CM poate fi un stimulent în dezvoltarea intuiției asupra circuitelor și poate completa exercițiile de învățare a circuitelor oferind accesul imediat la răspuns. Conceptele pot fi verificate și explorate, fără a se impune studentului efectuarea unor calcule dificile.

Calculatorul personal se dovedește un mediu de învățare ideal permițând spectaculos extinderea practică a limitelor de exploatare ale conceptelor teoretice.