Ministerului Educaţie,
Cercetării şi Tineretului

Microsoft®

Introducere în Programarea .Net Framework

Autori

Grup elaborare suport curs:

M.E.C.T.:

Nuşa Dumitriu-Lupan, Inspector General M.E.C.T.
Rodica Pintea, profesor, Liceul Grigore Moisil, Bucureşti
Adrian Niţă, profesor, Colegiul Naţional Emanuil Gojdu, Oradea
Mioara Niţă, profesor, Colegiul Naţional Emanuil Gojdu, Oradea
Cristina Sichim, profesor, Colegiul Naţional Ferdinand I, Bacău
Nicolae Olăroiu, profesor Colegiul Naţional "B.P. Haşdeu", Buzău

MICROSOFT:

Mihai Tătăran, cadru didactic asociat, Universitatea Politehnică Timişoara
Petru Jucovschi, Developer Community Lead, Microsoft România
Tudor-Ioan Salomie, Team Lead Microsoft Student Partners, Universitatea Tehnică Cluj Napoca

Programarea Orientată pe Obiecte şi Programarea Vizuală cu C# .Net

CUPRINS

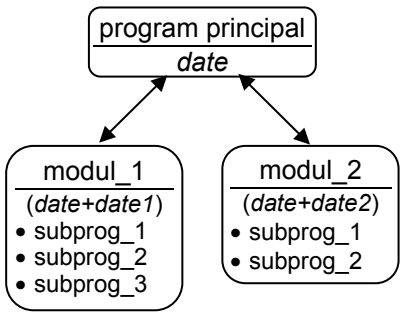
1. Programarea Orientată Obiect (POO)

1.1. Evoluția tehnicilor de programare

- **Programarea nestructurată** (un program simplu, ce utilizează numai variabile globale); complicațiile apar când prelucrarea devine mai amplă, iar datele se multiplică şi se diversifică.

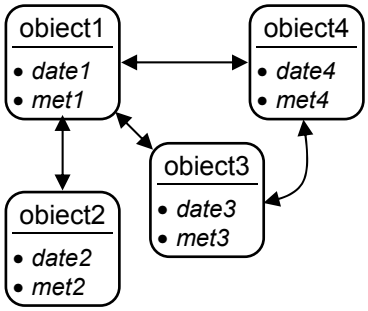
- **Programarea procedurală** (program principal deservit de subprograme cu parametri formali, variabile locale şi apeluri cu parametri efectivi); se obțin avantaje privind depanarea şi reutilizarea codului şi se aplică noi tehnici privind transferul parametrilor şi vizibilitatea variabilelor; complicațiile apar atunci când la program sunt asignați doi sau mai mulți programatori care nu pot lucra simultan pe un acelaşi fişier ce conține codul sursă.

- **Programarea modulară** (gruparea subprogramelor cu funcționalități similare în module, implementate şi depanate separat); se obțin avantaje privind independența şi *încapsularea* (prin separarea zonei de implementare, păstrând vizibilitatea numai asupra zonei de interfață a modulului) şi se aplică tehnici de asociere a procedurilor cu datele pe care le manevrează, stabilind şi diferite reguli de acces la date şi la subprograme.



Se observă că modulele sunt ”centrate” pe proceduri, acestea gestionând şi setul de date pe care le prelucrează (*date+date1* din figură). Daca, de exemplu, dorim să avem mai multe seturi diferite de date, toate înzestrate comportamental cu procedurile din modulul $\texttt{module}_1$, această arhitectură de aplicație nu este avantajoasă.

- **Programarea orientată obiect** (programe cu noi *tipuri* ce integrează atât datele, cât şi metodele asociate creării, prelucrării şi distrugerii acestor date); se obțin avantaje prin *abstractizarea* programării (programul nu mai este o succesiune de prelucrări, ci un ansamblu de obiecte care prind viață, au diverse proprietăți, sunt capabile de acțiuni specifice şi care interacționează în cadrul programului); intervin tehnici noi privind instanțierea, derivarea şi polimorfismul tipurilor obiectuale.



1.2. Tipuri de date obiectuale. Încapsulare

Un tip de date abstract (ADT) este o entitate caracterizată printr-o *structură de date* şi un *ansamblu de operații* aplicabile acestor date. Considerând, în rezolvarea unei probleme de gestiune a accesului utilizatorilor la un anumit site, tipul abstract *USER*, vom obseva că sunt multe date ce caracterizează un utilizator Internet. Totuşi se va ține cont doar de datele semnificative pentru problema dată. Astfel, ”culoarea ochilor” este irelevantă în acest caz, în timp ce ”data naşterii” poate fi importantă. În aceeaşi idee, operații specifice ca ”se înregistrează”, ’comandă on-line” pot fi relevante, în timp ce operația ”manâncă” nu este, în cazul nostru. Evident, nici nu se pun în discuție date sau operații nespecifice (”numărul de laturi” sau acțiunea ”zboară”).

Operațiile care sunt accesibile din afara entității formează *interfața* acesteia. Astfel, operații interne cum ar fi conversia datei de naştere la un număr standard calculat de la 01.01.1900 nu fac parte din interfața tipului de date abstract, în timp ce operația ”plasează o comandă on-line” face parte, deoarece permite interacțiunea cu alte obiecte (SITE, STOC etc.)

O *instanță* a unui tip de date abstract este o ”concretizare” a tipului respectiv, formată din valori efective ale datelor.

Un *tip de date obiectual* este un tip de date care implementează un tip de date abstract. Vom numi operațiile implementate în cadrul tipului de date abstract *metode*. Spunem că datele şi metodele sunt *membrii* unui tip de date obiectual. Folosirea unui astfel de tip presupune: existența definiției acestuia, apelul metodelor şi accesul la date.

Un exemplu de-acum clasic de tip de date abstract este STIVA. Ea poate avea ca date: numerele naturale din stivă, capacitatea stivei, vârful etc. Iar operațiile specifice pot fi: introducerea în stivă (*push*) şi extragerea din stivă (*pop*). La implementarea tipului STIVA, vom defini o structura de date care să rețină valorile memorate în stivă şi câmpuri de date simple pentru: capacitate, număr de elemente etc. Vom mai defini metode (subprograme) capabile să creeze o stivă vidă, care să introducă o valoare în stivă, să extragă valoarea din vârful stivei, să testeze dacă stiva este vidă sau dacă stiva este plină etc.

Crearea unei instanțe noi a unui tip obiectual, presupune operații specifice de ”construire” a noului obiect, metoda corespunzătoare purtând numele de *constructor*. Analog, la desființarea unei instanțe şi eliberarea spațiului de memorie aferent datelor sale, se aplică o metodă specifică numită *destructor*[1].

O aplicație ce utilizează tipul obiectual STIVA, va putea construi două sau mai multe stive (de cărți de joc, de exemplu), le va umple cu valori distincte, va muta valori dintr-o stivă în alta după o anumită regulă desființând orice stivă golită, până ce rămâne o singură stivă. De observat că toate aceste prelucrări recurg la datele, constructorul, destructorul şi la metodele din interfața tipului STIVA descris mai sus.

Principalul tip obiectual întâlnit în majoritatea mediilor de dezvoltare (Viisual Basic, Delphi, C++, Java, C#) poartă numele de clasă (*class*). Există şi alte tipuri obiectuale (*struct*, *object*). O instanță a unui tip obiectual poartă numele de *obiect*.

La implementare, datele şi metodele asociate trebuie să fie complet şi corect definite, astfel încât utilizatorul să nu fie nevoit să țină cont de detalii ale acestei implementări. El va accesa datele, prin intermediul proprietăților şi va efectua operațiile, prin intermediul metodelor puse la dispoziție de tipul obiectual definit. Spunem că tipurile de date obiectuale respectă principiul *încapsulării*. Astfel, programatorul ce utilizează un tip obiectual CONT (în bancă) nu trebuie să poarte grija modului cum sunt reprezentate în memorie datele referitoare la un cont sau a algoritmului prin care se realizează actualizarea soldului conform operațiilor de depunere, extragere şi aplicare a dobânzilor. EL va utiliza unul sau mai multe conturi (instanțe ale tipului CONT), accesând proprietățile şi metodele din interfață, realizatorul tipului obiectual asumându-şi acele griji în momentul definirii tipului CONT.

Permițând extensia tipurilor de date abstracte, clasele pot avea la implementare:

- date şi metode caracterisitice fiecărui obiect din clasă (membri de tip instanță),
- date şi metode specifice clasei (membri de tip clasă).

Astfel, clasa STIVA poate beneficia, în plus, şi de date ale clasei cum ar fi: numărul de stive generate, numărul maxim sau numărul minim de componente ale stivelor existente etc. Modificatorul `static` plasat la definirea unui membru al clasei face ca acela să fie un membru de clasă, nu unul de tip instanță. Dacă în cazul membrilor nestatici, există câte un exemplar al membrului respectiv pentru fiecare instanță a clasei, membrii statici sunt unici, fiind accesați în comun de toate instanțele clasei. Mai mult, membrii statici pot fi referiți fără a crea vreo instanță a clasei respective.

1.3. Supraîncărcare

Deşi nu este o tehnică specifică programării orientată obiect, ea creează un anumit context pentru metodele ce formează o clasă şi modul în care acestea pot fi (ca orice subprogram) apelate.

Prin supraîncarcare se înțelege posibilitatea de a defini în acelaşi domeniu de vizibilitate[2] mai multe funcții cu acelaşi nume, dar cu parametri diferiti ca tip şi/sau ca număr. Astfel ansamblul format din numele funcției şi lista sa de parametri reprezintă o modalitate unică de identificare numită *semnătură* sau amprentă. Supraîncărcarea permite obținerea unor efecte diferite ale apelului în contexte diferite[3].

[1] Datorită tehnicii de supraîncărcare C++, Java şi C# permit existența mai multor constructori

[2] Noțiunile generale legate de vizibilitate se consideră cunoscute din programarea procedurală. Aspectele specifice şi modificatorii de acces/vizibilitate pot fi studiați din documentațiile de referință C#.

[3] Capacitatea unor limbaje (este şi cazul limbajului C#) de a folosi ca ”nume” al unui subprogram un operator, reprezintă supraîncărcarea operatorilor. Aceasta este o facilitate care

Apelul unei funcții care beneficiază, prin supraîncărcare, de două sau mai multe semnături se realizează prin selecția funcției a cărei semnătură se potriveşte cel mai bine cu lista de parametri efectivi (de la apel).

Astfel, poate fi definită metoda ”comandă on-line” cu trei semnături diferite:
`comanda_online(cod_prod)` cu un parametru întreg (desemnând comanda unui singur produs identificat prin `cod_prod`.
`comanda_online(cod_prod,cantitate)` cu primul parametru întreg şi celalalt real
`comanda_online(cod_prod,calitate)` cu primul parametru întreg şi al-II-ilea caracter.

1.4. Moştenire

Pentru tipurile de date obiectuale *class* este posibilă o operație de extindere sau specializare a comportamentului unei clase existente prin definirea unei clase noi ce moşteneşte datele şi metodele clasei de bază, cu această ocazie putând fi redefiniți unii membri existenți sau adăugați unii membri noi. Operația mai poartă numele de *derivare*.

Clasa din care se moşteneştea se mai numeşte clasă *de bază* sau *superclasă*. Clasa care moşteneşte se numeşte *subclasă*, clasă derivată sau clasă descendentă.

Ca şi în Java, în C# o subclasă poate moşteni de la o singură superclasă, adică avem de-a face cu moştenire simplă; aceeaşi superclasă însă poate fi derivată în mai multe subclase distincte. O subclasă, la randul ei, poate fi superclasă pentru o altă clasă derivată. O clasă de bază impreună cu toate clasele descendente (direct sau indirect) formeaza o ierarhie de clase. În C#, toate clasele moştenesc de la clasa de bază `Object`.

În contextul mecanismelor de moştenire trebuie amintiți modificatorii `abstract` şi `sealed` aplicați unei clase, modificatori ce obligă la şi respectiv se opun procesului de derivare. Astfel, o clasă abstractă trebuie obligatoriu derivată, deoarece direct din ea nu se pot obține obiecte prin operația de instanțiere, în timp ce o clasă sigilată (*sealed*) nu mai poate fi derivată (e un fel de terminal în ierarhia claselor). O metodă abstractă este o metodă pentru care nu este definită o implementare, aceasta urmând a fi realizată în clasele derivate din clasa curentă[4]. O metodă sigilată nu mai poate fi redefinită în clasele derivate din clasa curentă.

1.5. Polimorfism. Metode virtuale

Folosind o extensie a sensului etimologic, un obiect polimorfic este cel capabil să ia diferite forme, să se afle în diferite stări, să aibă comportamente diferite. Polimorfismul obiectual[5] se manifestă în lucrul cu obiecte din clase aparținând unei ierarhii de clase, unde, prin redefinirea unor date sau metode, se obțin membri diferiți având însă acelaşi nume. Astfel, în cazul unei referiri obiectuale, se pune problema stabilirii datei sau metodei referite. Comportamentul polimorfic este un element de flexibilitate care permite stabilirea contextuală, în mod dinamic[6], a membrului referit.

De exemplu, dacă este definită clasa numită PIESA (de şah), cu metoda nestatică `muta(pozitie_initiala,pozitie_finala)`, atunci subclasele TURN şi PION trebuie să aibă metoda `muta` definită în mod diferit (pentru a implementa maniera specifică a pionului de a captura o piesă ”en passant”[7]). Atunci, pentru un obiect T, aparținând claselor

---

”reduce” diferențele dintre operarea la nivel abstract (cu DTA) şi apelul metodei ce realizează acestă operație la nivel de implementare obiectuală. Deşi ajută la sporirea expresivității codului, prin supraîncărcarea operatorilor şi metodelor se pot crea şi confuzii.

[4] care trebuie să fie şi ea abstractă (virtuală pură, conform terminologiei din C++)

[5] deoarece tot aspecte polimorfice îmbracă şi unele tehnici din programarea clasică sau tehnica supraîncărcărcării funcțiilor şi operatorilor.

[6] Este posibil doar în cazul limbajelor ce permit “legarea întârziată”. La limbajele cu "legare timpurie", adresa la care se face un apel al unui subprogram se stabileşte la compilare. La limbajele cu legare întârziată, această adresa se stabileste doar in momentul rulării, putându-se calcula distinct, în funcție de contextul în care apare apelul.

[7] Într-o altă concepție, metoda `muta` poate fi implementată la nivelul clasei PIESA şi redefinită la nivelul subclasei PION, pentru a particulariza acest tip de deplasare care capturează piesa peste care trece pionul în diagonală.

derivate din PIESA, referirea la metoda `muta` pare nedefinită. Totuşi mecanismele POO permit stabilirea, în momentul apelului, a clasei proxime căreia îi aparţine obiectul T şi apelarea metodei corespunzătore (mutare de pion sau tură sau altă piesă).

Pentru a permite acest mecanism, metodele care necesită o decizie contextuală (în momentul apelului), se decalră ca metode virtuale (cu modificatorul `virtual`). În mod curent, în C# modificatorului `virtual` al funcţiei din clasa de bază, îi corespunde un specificator `override` al funcţiei din clasa derivată ce redefineşte funcţia din clasa de bază.

O metodă ne-virtuală nu este polimorfică şi, indiferent de clasa căreia îi aparţine obiectul, va fi invocată metoda din clasa de bază.

1.6. Programare orientată obiect în C#

C# permite utilizarea OOP respectând toate principiile enunţate anterior.

Toate componentele limbajului sunt într-un fel sau altul, asociate noţiunii de clasă. Programul însuşi este o clasă având metoda statică `Main()` ca punct de intrare, clasă ce nu se instanţiază. Chiar şi tipurile predefinite `byte`, `int` sau `bool` sunt clase sigilate derivate din clasa `ValueType` din spaţiul `System`. Pentru a evita unele tehnici de programare periculoase, limbajul oferă tipuri speciale cum ar fi: interfeţe şi delegări. Versiunii 2.0 a limbajului i s-a adăugat un nou tip: clasele generice[8],

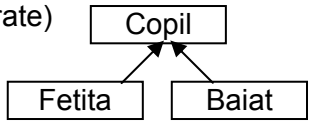
1.7. Declararea unei clase

Sintaxa[9]**:** [atrib]$_o$ [modificatori]$_o$ **`class`** [nume_clasă] [**:**clasa_de_bază]$_o$ [corp_clasă]$_o$

Atributele reprezintă informaţii declarative cu privire la entitatea definită.
Modificatorii reprezintă o secvenţă de cuvinte cheie dintre: `new public protected internal private` (modificatori de acces) `abstract sealed` (modificatori de moştenire)
Clasa de bază este clasa de la care moşteneşte clasa curentă şi poate exista o singură astfel de clasă de bază. Corpul clasei este un bloc de declarări ale membrilor clasei: *constante* (valori asociate clasei), *câmpuri* (variabile), *tipuri* de date definite de utilizator, *metode* (subprograme), *constructori*, un *destructor*, *proprietăţi* (caracteristici ce pot fi consultate sau setate), *evenimente* (instrumente de semnalizare), *indexatori* (ce permit indexarea instanţelor din cadrul clasei respective) şi operatori.

- constructorii şi destructorul au ca nume numele clasei proxime din care fac parte[10]
- metodele au nume care nu coincid cu numele clasei sau al altor membri (cu excepţia metodelor, conform mecanismului de supraîncărcare)
- metodele sau constructorii care au acelaşi nume trebuie să difere prin semnătură[11]
- se pot defini date şi metode statice (caracteristice clasei) şi un constructor static care se execută la iniţializarea clasei propriu-zise; ele formează un fel de ”context” al clasei
- se pot defini date şi metode nestatice (de instanţă) care se multiplică pentru fiecare instanţă în parte în cadrul operaţiei de instanţiere; ele formează contextele tuturor instanţelor clasei respective

Exemplul următor defineşte o ierarhie de clase (conform figurii alăturate)




```
public abstract class Copil
public class Fetita: Copil { }
public sealed class  Baiat: Copil { }
```

Modificatorul `abstract` este folosit pentru a desemna faptul că nu se pot obţine obiecte din clasa Copil, ci numai din derivatele acesteia (`Fetita`, `Baiat`), iar modificatorul `sealed` a fost folosit pentru a desemna faptul că nu se mai pot obtine clase derivate din clasa `Baiat` (de exemplu, subclasele `Baiat_cuminte` şi `Baiat_rau`)

[8] echivalentrul claselor *template* din C++
[9] [] din definiţia schematică semnifică un neterminal, iar $_o$ semnifică o componentă opţională
[10] având în vedere că ele pot să facă parte dintr-o clasă interioară altei clase
[11] din semnătură nefăcând parte specificatorii `ref` şi `out` asociaţi parametrilor

1.8. Constructori

Sintaxa:

[atrib]$_o$ [modificatori]$_o$ [nume_clasă] ([listă_param_formali]$_o$) [**:** inițializator]$_o$ [corp_constr]$_o$

Modificatori: `public` `protected` `internel` `private` `extern`
Inițializator: **`base`**([listă_param]$_o$), **`this`**([listă_param]$_o$) ce permite invocarea unui constructor anume[12] înainte de executarea instrucțiunilor ce formează corpul constructorului curent. Dacă nu este precizat niciun inițializator, se asociază implicit inițializatorul `base()`.
Corpul constructorului este format din instrucțiuni care se execută la crearea unui nou obiect al clasei respective (sau la crearea clasei, în cazul constructorilor cu modificatorul `static`).

- pot exista mai mulți constructori care se pot diferenția prin lista lor de parametri
- constructorii nu pot fi moșteniți
- dacă o clasă nu are definit niciun constructor, se va asigna automat constructorul fără parametri al clasei de bază (clasa `object`, dacă nu este precizată clasa de bază)

Instanțierea presupune declararea unei variabile de tipul clasei respective şi inițializarea acesteia prin apelul constructorului clasei (unul dintre ei, dacă sunt definiți mai mulți) precedat de operatorul `new`. Acestea se pot realiza şi simultan într-o instrucțiune de felul:

[Nume_clasă] [nume_obiect]=**`new`** [Nume_clasă] ([listă_param]$_o$)

➢ Utilizarea unui constructor fără parametri şi a constructorului implicit în clasă derivată

```
public abstract class Copil
{ protected string nume;
  public Copil() {nume = Console.ReadLine();} //la inițializarea obiectului se citeşte
                  //de la tastatură un şir de caractere ce va reprezenta numele copilului
}
class Fetita:Copil {}
...
Fetita f=new Fetita();
Copil c= new Copil();        //Pentru clasa Copil abstractă, s-ar fi obținut eroare aici
```

➢ Supraîncărcarea constructorilor şi definirea explicită a constructorilor în clase derivate

```
public class Copil
{ protected string nume; //dată acceesibilă numai în interiorul clasei şi claselor derivate
  public Copil() {nume = Console.ReadLine();}
  public Copil(string s) {nume=s;}
}
class Fetita:Copil
{ public Fetita(string s):base(s) {nume="Fetita "+nume}[13]
  public Fetita(){}           //preia constructorul fără parametri din clasa de bază[14]
  //public Fetita(string s):base() {nume=s}
}
...
Copil c1= new Copil();                          //se citeste numele de la tastatură
Copil c2= new Copil("Codrina");
Fetita f1=new Fetita();Fetita f2=new Fetita("Ioana");
```

Există două motive pentru care definiția constructorului al treilea din clasa Fetita este greşită şi de aceea este comentată. Care sunt aceste motive?

1.9. Destructor

Sintaxa: [atrib]$_o$ [**`extern`**]$_o$ **~**[nume_clasă] () [corp_destructor]$_o$

Corpul destructorului este format din instrucțiuni care se execută la distrugerea unui obiect al clasei respective. Pentru orice clasă poate fi definit un singur constructor. Destructorii

[12] Din clasa de bază (`base`) sau din clasa insăşi (`this`)
[13] Preia şi specializează constructorul al doilea din clasa de bază
[14] Este echivalent cu `public Fetita():base(){}`

nu pot fi moşteniți. În mod normal, destructorul nu este apelat în mod explicit, deoarece procesul de distrugere a unui obiect este invocat şi gestionat automat de Garbagge Collector.

1.10. Metode

Sintaxa:[atrib]$_o$[modificatori]$_o$[tip_returnat] [nume] ([listă_param_formali]$_o$) [corp_metoda]$_o$

Modificatori: `new public protected internal private static virtual abstract sealed override extern`[15]

Tipul rezultat poate fi un tip definit sau `void`. Numele poate fi un simplu identificator sau, în cazul în care defineşte în mod explicit un membru al unei interfețe, numele este de forma [nume_interfata]**.**[nume_metoda]

Lista de parametri formali este o succesiune de declarări despărțite prin virgule, declararea unui parametru având sintaxa: [atrib]$_o$ [modificator]$_o$ [tip] [nume]

Modificatorul unui parametru poate fi `ref` (parametru de intrare şi ieşire) sau `out` (parametru care este numai de ieşire). Parametrii care nu au niciun modificator sunt parametri de intrare.

Un parametru formal special este parametrul tablou cu sintaxa: [atrib]$_o$ **`params`** [tip]**`[]`** [nume].

- Pentru metodele abstracte şi externe, corpul metodei se reduce la un semn `;`
- Semnătura fiecărei metode este formată din numele metodei, modificatorii acesteia, numărul şi tipul parametrilor[16]
- Numele metodei trebuie să difere de numele oricărui alt membru care nu este metodă.
- La apelul metodei, orice parametru trebuie să aibă acelaşi modificator ca la definire

Invocarea unei metode se realizează prin sintagma [nume_obiect]**.**[nume_metoda] (pentru metodele nestatice) şi respectiv [nume_clasă]**.**[nume_metoda] (pentru metodele statice).

- Definirea datelor şi metodelor **statice** corespunzătoare unei clase

```
public class Copil
  { public const int nr_max = 5;                                  //constantă
    public static int nr_copii=0;                          //câmp simplu (variabilă)
    static Copil[] copii=new Copil[nr_max];      //câmp de tip tablou (variabilă)
    public static void adaug_copil(Copil c)                        //metodă
    { copii[nr_copii++] = c;
      if (nr_copii==nr_max) throw new Exception("Prea multi copii");
    }
    public static void afisare()                                   //metodă
    {
        Console.WriteLine("Sunt {0} copii:", nr_copii);
        for (int i = 0; i<nr_copii; i++)
            Console.WriteLine("Nr.{0}. {1}", i+1, copii[i].nume);
    } ...[17]
  }
...
Fetita c = new Fetita();Copil.adaug_copil(c);
```

referința noului obiect se memorează în tabloul static `copii` (caracteristic clasei) şi se incrementează data statică `nr_copii`

```
Baiat c = new Baiat(); Copil.adaug_copil(c);
Copil c = new Copil(); Copil.adaug_copil(c);
Copil.afisare();//se afişează o listă cu numele celor 3 copii
```

[15] Poate fi folosit cel mult unul dintre modificatorii static, virtual şI override ; nu pot apărea împreună new şi override, abstract nu poate să apară cu niciunul dintre static, virtual, sealed, extern; private nu poate să apară cu niciunul dintre virtual, override şi abstract; seald obligă şi la override

[16] Din semnătură (amprentă) nu fac parte tipul returnat, numele parametrilor formali şi nici specificatorii `ref` şi `out`.

[17] Se are în vedere şi constructorul fără parametri definit şi preluat implicit în subclasele din cadrul primului exemplu din subcapitolul 1.8: `public Copil() {nume = Console.ReadLine();}`

➢ Definirea datelor şi metodelor **nestatice** corespunzătoare clasei Copil şi claselor derivate

```
public class Copil
    { ...
      public string nume;
      public virtual void se_joaca()      //virtual → se poate suprascrie la derivare
        {Console.WriteLine("{0} se joaca.", this.nume);}
      public void se_joaca(string jucaria)              //nu permite redefinire[18]
        {Console.WriteLine("{0} se joaca cu {1}.", this.nume, jucaria);}
    }                                          //supraîncărcarea metodei se_joaca
class Fetita:Copil
    {   public override void se_joaca()     //redefinire → comportament polimorfic
          {Console.WriteLine("{0} leagana papusa.",this.nume);}
    }
class Baiat:Copil
    {   public override void se_joaca()
            {Console.WriteLine("{0} chinuie pisica.",this.nume);}
    }
...
Fetita c = new Fetita();c.se_joaca("pisica");c.se_joaca();       //polimorfism
Baiat c = new Baiat();c.se_joaca("calculatorul");c.se_joaca();  //polimorfism
Copil c = new Copil();c.se_joaca();                              //polimorfism
```

Pentru a evidenția mai bine comportamentul polimorfic, propunem secvența următoare în care nu se ştie exact ce este obiectul copii[i] (de tip Copil, Fetita sau Baiat?):

```
for (int i=0; i<nr_copii; i++) copii[i].se_joaca;
```

1.11. Proprietăți

Proprietatea este un membru ce permite accesul controlat la datele-membru ale clasei.

Sintaxa: [atrib]$_o$ [modificatori]$_o$ [tip] [nume_proprietate] {[metode_de_acces]$_o$}

Observațiile privind modificatorii şi numele metodelor sunt valabile şi în cazul proprietăților.
Metodele de acces sunt două: `set` şi `get`. Dacă proprietatea nu este abstractă sau externă, poate să apară una singură dintre cele două metode de acces sau amândouă, în orice ordine.
Este o manieră de lucru recomandabilă aceea de a proteja datele membru (câmpuri) ale clasei, definind instrumente de acces la acestea: pentru a obține valoarea câmpului respectiv (`get`) sau de a memora o anumită valoare în câmpul respectiv (`set`). Dacă metoda de acces `get` este perfect asimilabilă cu o metodă ce retunează o valoare (valoarea datei pe care vrem s-o obținem sau valoarea ei modificată conform unei prelucrări suplimentare specifice problemei în cauză), metoda `set` este asimilabilă cu o metodă care un parametru de tip valoare (de intrare) şi care atribuie (sau nu, în funcție de context) valoarea respectivă câmpului. Cum parametrul corespunzător valorii transmise nu apare în structura sintactică a metodei, este de stiut că el este implicit identificat prin cuvântul `value`. Dacă se supune unor condiții specifice problemei, se face o atribuire de felul câmp=`value`.

➢ Definirea în clasa Copil a proprietății Nume, corespunzătoare câmpului protejat ce reține, sub forma unui şir de caractere, numele copilului respctiv. Se va observă că proprietatea este moştenită şi de clasele derivate Fetita şi Băiat[19].

```
public class Copil
{...
    string nume; // este implicit protected
    public string Nume //proprietatea Nume
    {  get
       { if(char.IsUpper(nume[0]))return nume; else return nume.ToUpper();}
       set { nume = value; }
    }
```

[18] Decât cu ajutorul modificatorului `new` pentru metoda respectivă în clasa derivată

[19] Desigur că proprietatea care controlează accesul la câmpul identificat prin nume se poate numi cu totul altfel (proprietatea `Nume` fiind uşor de confundat cu câmpul de date `nume`).

```
    public Copil() {Nume = Console.ReadLine();}                    //metoda set
}
class Fetita:Copil
{  public override void se_joaca()
    {Console.WriteLine("{0} leagana papusa.",this.Nume);}          //metoda get
}
```
[20]

1.12. Evenimente şi delegări

Evenimentele sunt membri ai unei clase ce permit clasei sau obiectelor clasei să facă notificări, adică să anunțe celelalte obiecte asupra unor schimbări petrecute la nivelul stării lor. Clasa furnizoare a unui eveniment *publică* (pune la dispoziția altor clase) acest lucru printr-o declarare `event` care asociază evenimentului un *delegat*, adică o referință către o funcție necunoscută căreia i se precizează doar antetul, funcția urmând a fi implementată la nivelul claselor interesate de evenimentul respectiv. Este modul prin care se realizează comunicarea între obiecte. Tehnica prin care clasele implementează metode (*handler-e*) ce răspund la evenimente generate de alte clase poartă numele de *tratare a evenimentelor*.

Sintaxa: [atrib]$_o$ [modificatori]$_o$ **`event`** [tip_delegat] [nume]

Modificatorii permişi sunt aceiaşi ca şi la metode.

Tipul delegat este un tip de date ca oricare altul, derivat din clasa sigilată `Delegate`, din spațiul `System`. Definirea unui tip delegat se realizează prin declararea:

[atrib]$_o$ [modificatori]$_o$ **`delegate`** [tip_rezultat] [nume_delegat] ([listă_param_formali]$_o$)

Un delegat se poate defini şi în afara clasei generatoare de evenimente şi poate servi şi altor scopuri în afara tratării evenimentelor. Prezentăm în continuare un exemplu.

De exemplu, dacă dorim să definim o metodă asociată unui vector de numere întregi, metodă ce verifică dacă vectorul este o succesiune ”bine aranjată” (orice două valori succesive respectă o anumită regulă), o implementare ”generică” se poate realiza folosind delegări:

```
public delegate bool pereche_ok(object t1, object t2);
public class Vector
{   public const int nmax = 4;
    public int[] v=new int[nmax];
    public Vector()
    {  Random rand = new Random();
       for (int i = 0; i < nmax; i++) v[i] = rand.Next(0,5);
    }
    public void scrie()
    {  for (int i = 0; i < nmax; i++) Console.Write("{0}, ", v[i]);
       Console.WriteLine();
    }
    public bool aranj(pereche_ok ok)//ok e o delegare către o funcție necunoscută
    {  for (int i = 0; i < nmax-1; i++)
            if (!ok(v[i], v[i + 1])) return false;
       return true;
    }
}
```

Dacă în clasa-program[21] se adugă funcțiile (exprimând două “reguli de aranjare” posibile)

```
public static bool f1(object t1, object t2)
  {if ((int)t1 >= (int)t2) return true;else return false;}
public static bool f2(object t1, object t2)
  {if ((int)t1 <= (int)t2) return true;else return false;}
```

atunci o secvență de prelucrare aplicativă ar putea fi:

[20] De observat că în exemplul anterior (subcapitolul 1.10), câmpul nume era declarat public, pentru a permite accesul ”general” la câmpul respectiv de date. Iar metodele şi constructorii foloseau identificatorul `nume` şi nu proprietatea `Nume`.

[21] Independent de definiția clasei Vector

```
static void Main(string[] args)
{  Vector x;
   do {
       x =new Vector();x.scrie();
       if (x.aranj(f1))Console.WriteLine("Monoton descrescator");
       if (x.aranj(f2))Console.WriteLine("Monoton crescator");
      } while (Console.ReadKey(true).KeyCar!='\x001B'); //Escape
}
```

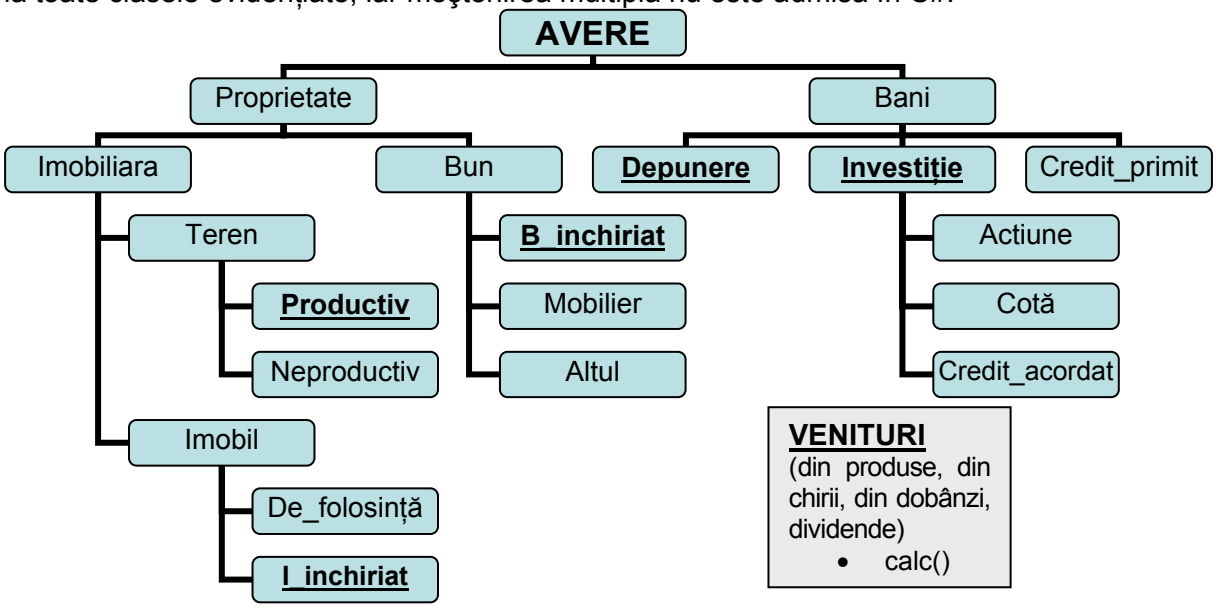
Revenind la evenimente, descriem pe scurt un exemplu teoretic de declarare şi tratare a unui eveniment. În clasa `Vector` se consideră că interschimbarea valorilor a două componente ale unui vector e un eveniment de interes pentru alte obiecte sau clase ale aplicației. Se defineşte un tip delegat `TD` (să zicem) cu nişte parametri de interes[22] şi un eveniment care are ca asociat un delegat `E` (de tip `TD`)[23]. Orice obiect `x` din clasa `Vector` are un membru `E` (inițial *null*). O clasă `C` interesată să fie înştiințată când se face vreo interschimbare într-un vector pentru a genera o animație (de exemplu), va implementa o metodă `M` ce realizează animația şi va adăuga pe `M` (prin intermediul unui delegat) la `x.E`[24]. Cumulând mai multe astfel de referințe, `x.E` ajunge un fel de listă de metode (*handlere*). În clasa `Vector`, în metoda `sort`, la interschimbarea valorilor a două componente se invocă delegatul `E`. Invocarea lui `E` realizaeză de fapt activearea tuturor metodelor adăugate la `E`.

Care credeți că sunt motivele pentru care apelăm la evenimente în acest caz, când pare mult mai simplu să apelăm direct metoda `M` la orice interschimbare?

1.13. Interfețe

Interfețele sunt foarte importante în programarea orientată pe obiecte, deoarece permit utilizarea polimorfismului într-un sens mai extins.O interfață este o componentă a aplicației, asemănătoare unei clase, ce declară prin membrii săi (metode, proprietăți, evenimente şi indexatori) un ”comportament” unitar aplicabil mai multor clase, comportament care nu se poate defini prin ierarhia de clase a aplicației.

De exemplu, dacă vom considera arborele din figura următoare, în care AVERE este o clasă abstractă, iar derivarea claselor a fost concepută urmărind proprietățile comune ale componentelor unei averi, atunci o clasă VENIT nu este posibilă, deoarece ea ar moşteni de la toate clasele evidențiate, iar moştenirea multiplă nu este admisă în C#.



[22] De exmplu indicii componentelor interschimbate
[23] A se observa că evenimentul în sine este anonim, doar delegatul asociat are nume
[24] într-o atribuire de felul `x.E+=new [tip_delegat](M)`

Pentru metodele din cadrul unei interfețe nu se dă nici o implementare, ci sunt pur şi simplu specificate, implementarea lor fiind furnizată de unele dintre clasele aplicației[25]. Nu există instanțiere în cazul interfețelor, dar se admit derivări, inclusiv moşteniri multiple.

În exemplul nostru, se poate defini o interfață VENIT care să conțină antetul unei metode `calc` (să zicem) pentru calculul venitului obținut, fiecare dintre clasele care implementează interfața VENIT fiind obligată să furnizeze o implementare (după o formulă de calcul specifică) pentru metoda `calc` din interfață. Orice clasă care doreşte să adere la interfață trebuie să implementeze toate metodele din interfață. Toate clasele care moştenesc dintr-o clasă care implementează o interfață moştenesc, evident, metodele respective, dar le pot şi redefini (de exemplu, clasa Credit_acordat redefineşte metoda calc din clasa Investiție, deoarece formula de calcul implementată acolo nu i se "potriveşte" şi ei[26]).

De exemplu, dacă presupunem că toate clasele subliniate implementează interfața VENIT, atunci pentru o avere cu acțiuni la două firme, un imobil închiriat şi o depunere la bancă, putem determina venitul total:

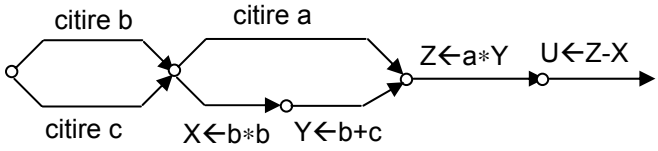
```
Actiune act1 = new Actiune();Actiune act2 = new Actiune();
I_inchiriat casa = new I_inchiriat();Depunere dep=new Depunere();
Venit[] venituri = new Venit()[4];
venituri[0] = act1; venituri[1] = act2;
venituri[2] = casa; venituri[3] = dep;
...
int t=0;
for(i=0;i<4;i++) t+=v[i].calc();
```

Găsiți două motive pentru care interfața VENIT şi rezovarea de mai sus oferă o soluție mai bună decât: `t=act1.calc()+act2.calc()+casa.calc()+dep.calc()`.

1.14. Fire de execuție

Programarea prelucrărilor unei aplicații pe mai multe fire de execuție (*multithreading*) presupune "descompunerea" ansamblului de prelucrări în secvențe, unele dintre ele "planificându-se" a fi prelucrate paralel (cvasi-simultan) de către procesor în vederea utilizării eficiente a acestuia.

Schema alăturată este o posibilă planificare a procesului de calcul al expresiei ***a∗(b+c)-b∗b***, unde a, b şi c sunt nişte matrice pătrate ale căror componente se găsesc în fişiere separate.



În orice punct al prelucrării de pe un fir de execuție se poate genera un nou fir (*thread*) căruia i se asociază un subprogram cu ajutorul unui delegat. În exemplul următor, care utilizează spațiul *System.Threading*, afişarea succesivă a unor secvențe de 1 şi de 2 demonstrază "comutarea" executării de pe un fir pe altul la intervale relativ constante de timp:

```
static void scrie2()
{ for (int i = 1; i <=300; i++)Console.Write('2');}
static void Main(string[] args)
{ ThreadStart delegat = new ThreadStart(scrie2);
  Thread fir = new Thread(delegat);
  fir.Start();
  for (int i = 1; i <= 500; i++) Console.Write('1');
  Console.ReadKey();}
```

Spațiul Threading mai oferă facilități de schimbare a priorităților prelucrărilor din fire paralele, de delimitare a secvențelor critice, de aşteptare şi semnalizare folosind semafoare etc. O clasă sigilată folosită curent în aplicații (*Timer*) permite implementarea unui ceas care funcționează pe un fir paralel cu aplicația curentă şi care, la intervale de timp ce se pot seta, generează un eveniment (*Tick*) "sesizat" şi exploatat de prelucrarea din firul principal.

[25] Acele clase care "aderă" la o interfață spunem că "implementează" interfața respectivă

[26] Dacă în sens polimorfic spunem că Investiție este şi de tip Bani şi de tip Avere, tot aşa putem spune că o clasă care implementează interfața VENIT şi clasele derivate din ea sunt şi de tip VENIT

2. Platforma .NET

2.1. Prezentare

.NET este un cadru (*framework*) de dezvoltare software unitară care permite realizarea, distribuirea şi rularea aplicațiilor-desktop Windows şi aplicațiilor WEB.

Tehnologia .NET pune laolaltă mai multe tehnologii (ASP, XML, OOP, SOAP, WDSL, UDDI) şi limbaje de programare (VB, C++, C#, J#) asigurând totodată atât portabilitatea codului compilat între diferite calculatoare cu sistem Windows, cât şi reutilizarea codului în programe, indiferent de limbajul de programare utilizat.

.NET Framework este o componentă livrată înpreună cu sistemul de operare Windows. De fapt, .NET 2.0 vine cu Windows Server 2003 şi Windows XP SP2 şi se poate instala pe versiunile anterioare, până la Windows 98 inclusiv; .NET 3.0 vine instalat pe Windows Vista şi poate fi instalat pe versiunile Windows XP cu SP2 şi Windows Server 2003 cu minimum SP1.
Pentru a dezvolta aplicatii pe platforma .NET este bine sa avem 3 componente esențiale:

- un set de limbaje (C#, Visual Basic .NET, J#, Managed C++, Smalltalk, Perl, Fortran, Cobol, Lisp, Pascal etc),
- un set de medii de dezvoltare (Visual Studio .NET, Visio),
- şi o bibliotecă de clase pentru crearea serviciilor Web, aplicațiilor Web şi aplicațiilor desktop Windows.

Când dezvoltăm aplicații .NET, putem utiliza:

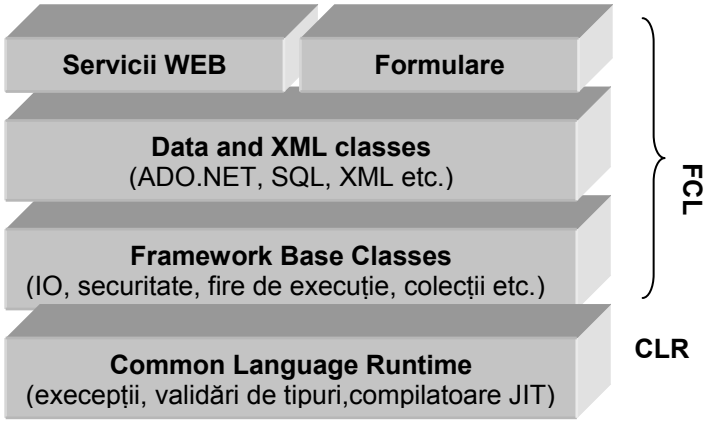
- Servere specializate - un set de servere Enterprise .NET (din familia SQL Server 2000, Exchange 2000 etc), care pun la dispoziție funcții de stocare a bazelor de date, email, aplicații B2B (*Bussiness to Bussiness* – comerț electronic între partenerii unei afaceri).
- Servicii Web (în special comerciale), utile în aplicații care necesită identificarea utilizatorilor (de exemplu, .NET Passport - un mod de autentificare folosind un singur nume şi o parolă pentru toate ste-urile vizitate)
- Servicii incluse pentru dispozitive non-PC (Pocket PC Phone Edition, Smartphone, Tablet PC, Smart Display, XBox, set-top boxes, etc.)

2.2. .NET Framework

Componenta .NET Framework stă la baza tehnologiei .NET, este ultima interfață între aplicațiile .NET şi sistemul de operare şi actualmente conține:

- Limbajele C#, VB.NET, C++ şi J#. Pentru a fi integrate în platforma .NET toate aceste limbaje respectă nişte specificații OOP numite *Common Type System* (CTS). Ele au ca elemente de bază: clase, interfețe, delegări, tipuri valoare şi referință, iar ca mecanisme: moştenire, polimorfism şi tratarea excepțiilor.
- Platforma comună de executare a programelor numită *Common Language Runtime* (CLR), utilizată de toate cele 4 limbaje.
- Ansamblul de biblioteci necesare în realizarea aplicațiilor desktop sau Web numit *Framework Class Library* (FCL).

Arhitectura ,NET Framework



Componenta .NET Framework este formată din compilatoare, biblioteci şi alte executabile utile în rularea aplicațiilor .NET. Fişierele corespunzătoare se află, în general, în directorul WINDOWS\Microsoft. NET\Framework\V2.0….
(corespunzător versiunii instalate)

2.3. Compilarea programelor

Un program scris într-unul dintre limbajele .NET conform *Common Language Specification* (CLS) este compilat în *Microsoft Intermediate Language* (MSIL sau IL). Codul astfel obținut are extensia *exe*, dar nu este direct executabil, ci respectă formatul unic MSIL.

CLR include o maşină virtuală asemănătoare cu o maşină Java, ce execută instrucțiunile IL rezultate în urma compilării. Maşina foloseşte un compilator special JIT (*Just In Time*). Compilatorul JIT analizează codul IL corespunzător apelului unei metode şi produce codul maşină adecvat şi eficient. El recunoaşte secvențele de cod pentru care s-a obținut deja codul maşină adecvat permițând reutilizarea acestuia fără recompilare, ceea ce face ca, pe parcursul rulării, aplicațiile .NET să fie din ce în ce mai rapide.

Faptul că programul IL produs de diferitele limbaje este foarte asemănător are ca rezultat interoperabilitatea între aceste limbaje. Astfel, clasele şi obiectele create într-un limbaj specific .NET pot fi utilizate cu succes într-un program scris în alt limbaj.

În plus, CLR se ocupă de gestionarea automată a memoriei (un mecanism implementat în platforma .NET fiind acela de eliberare automată a zonelor de memorie asociate unor date devenite inutile – *Garbage Collection*).

Ca un element de portabilitate, trebuie spus că CTS are o arhitectură ce permite rularea aplicațiilor .NET, în afară de Windows, şi pe unele tipuri de Unix, Linux, Solaris, Mac OS X şi alte sisteme de operare (http://www.mono-project.com/Main_Page).

3. Limbajul C#

3.1. Caracterizare

Limbajul C# fost dezvoltat de o echipă restrânsă de ingineri de la Microsoft, echipă din care s-a evidențiat Anders Hejlsberg (autorul limbajului Turbo Pascal şi membru al echipei care a proiectat Borland Delphi).

C# este un limbaj simplu, cu circa 80 de cuvinte cheie, şi 12 tipuri de date predefinite. El permite programarea structurată, modulară şi orientată obiectual, conform perceptelor moderne ale programării profesioniste.

Principiile de bază ale programării pe obiecte (INCAPSULARE, MOSTENIRE, POLIMORFISM) sunt elemente fundamentale ale programării C#. În mare, limbajul moşteneşte sintaxa şi principiile de programare din C++. Sunt o serie de tipuri noi de date sau funcțiuni diferite ale datelor din C++, iar în spiritul realizării unor secvențe de cod sigure (*safe*), unele funcțiuni au fost adăugate (de exemplu, interfețe şi delegări), diversificate (tipul *struct*), modificate (tipul *string*) sau chiar eliminate (moştenirea multiplă şi pointerii către funcții). Unele funcțiuni (cum ar fi accesul direct la memorie folosind pointeri) au fost păstrate, dar secvențele de cod corespunzătoare se consideră ”nesigure”.

3.2. Compilarea la linia de comandă

Se pot dezvolta aplicații .NET şi fără a dispune de mediul de dezvoltare Visual Studio, ci numai de .NET SDK (pentru 2.0 şi pentru 3.0). În acest caz, codul se scrie în orice editor de text, fişierele se salvează cu extensia cs, apoi se compilează la linie de comandă.

Astfel, se scrie în Notepad programul:

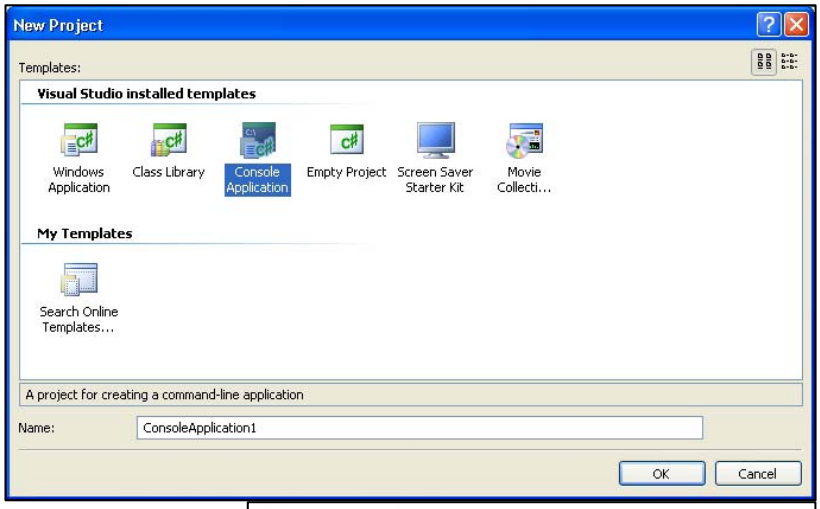
```
using System;
class primul
{
  static void Main()
  {   Console.WriteLine("Primul program");
      Console.ReadKey(true);
  }
}
```

Dacă se salvează fişierul **primul.cs**, în directorul **WINDOWS\Microsoft.NET\Framework\V2.0**, atunci scriind la linia de comandă: **csc primul.cs** se va obține fişierul **primul.exe** direct executabil pe o platformă .NET.

3.3. Crearea aplicațiilor consolă

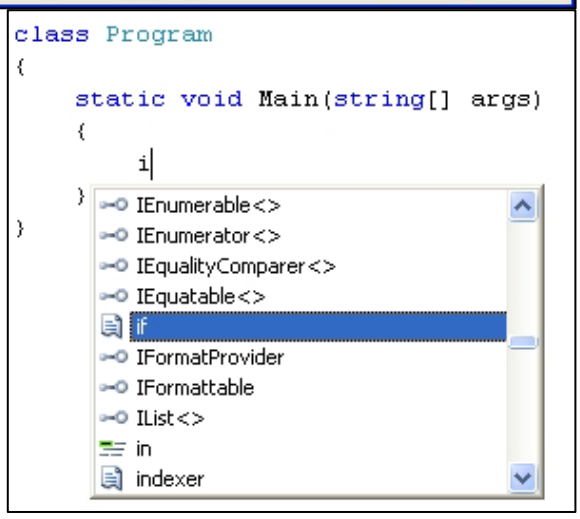
Pentru a realiza aplicații în mediul de dezvoltare Visual Studio, trebuie să instalăm o versiune a acestuia, eventual versiunea free **Microsoft Visual C# 2005 Express Edition** de la adresa http://msdn.microsoft.com/vstudio/express/downloads/default.aspx. Pentru început, putem realiza aplicații consolă (ca şi cele din Borland Pascal sau Borland C).

După lansare, alegem opțiunea *New Project* din meniul *File*. În fereastra de dialog (vezi figura), selectăm pictograma **Console Application**, după care, la **Name**, introducem numele aplicației noastre.



Fereastra în care scriem programul se numeşte implicit **Programs.cs** şi se poate modifica prin salvare explicită (*Save As*). Extensia **cs** provine de la **C Sharp**.

În scrierea programului suntem asistati de **IntelliSense**, ajutorul contextual.



Compilarea programului se realizează cu ajutorul opțiunii *Build Solution* (**F6**) din meniul Build. Posibilele erori de compilare sunt listate în fereastra *Error List*. Efectuând dublu click pe fiecare eroare în parte, cursorul din program se poziționează pe linia conținând eroarea.

Rularea programului se poate realiza în mai multe moduri: rapid fără asistență de depanare (*Start Without Debugging* **Shift+F5**) , rapid cu asistență de depanare (*Start Debugging* **F5** sau cu butonul din bara de instrumente), rulare pas cu pas (*Step Into* **F11** şi *Step Over* **F12**) sau rulare rapidă până la linia marcată ca punct de întrerupere (*Toggle Breakpoint* **F9** pe linia respectivă şi apoi *Start Debugging* **F5**). Încetarea urmăririi pas cu pas (*Stop Debugging* **Shift+F5**) permite ieşirea din modul depanare şi revenirea la modul normal de lucru. Toate opțiunile de rulare şi depanare se găsesc în meniul *Debug* al meniului.

Fereastra de cod şi ferestrele auxiliare ce ne ajută în etapa de editare pot fi vizualizate alegând opțiunea corespunzătoare din meniul *View*. Ferestrele auxiliare utile în etapa de depanare se pot vizualiza alegând opțiunea corespunzătoare din meniul *Debug/Windows*.

3.4. Structura unui program C#

Să începem cu exemplul clasic “Hello World” adaptat la limbajul C#:

```
 1 using System;
 2
 3 namespace HelloWorld
 4 {
 5    class Program
 6    {
 7        static void Main()
 8        {
 9            Console.WriteLine("Hello World!");
10        }
11    }
12 }
```

O aplicatie C# este formată din una sau mai multe **clase**, grupate în **spații de nume** (**namespaces**). Un spațiu de nume cuprinde mai multe clase cu nume diferite având funcționalități înrudite. Două clase pot avea acelaşi nume cu condiția ca ele să fie definite în spații de nume diferite. În cadrul aceluiaşi spațiu de nume poate apărea definiția unui alt spațiu de nume, caz în care avem de-a face cu spații de nume imbricate. O clasă poate fi identificată prin numele complet (nume precedat de numele spațiului sau spațiilor de nume din care face parte clasa respectivă, cu separatorul punct). În exemplul nostru, HelloWorld.Program este numele cu specificație completă al clasei Program.

O clasă este formată din date şi metode (funcții). Apelarea unei metode în cadrul clasei în care a fost definită aceasta presupune specificarea numelui metodei. Apelul unei metode definite în interiorul unei clase poate fi invocată şi din interiorul altei clase, caz în care este necesară specificarea clasei şi apoi a metodei separate prin punct. Dacă în plus, clasa aparține unui spațiu de nume neinclus în fişierul curent, atunci este necesară precizarea tuturor componentelor numelui: *spațiu.clasă.metodă* sau *spațiu.spațiu.clasă.metodă* etc.

În fişierul nostru se află două spații de nume: unul definit (*HelloWorld*) şi unul extern inclus prin directiva **`using`** (*System*). **`Console.Writeln`** reprezintă apelul metodei *Writeln* definită în clasa *Console*. Cum în spațiul de nume curent este definită doar clasa Program, deducem că definiția clasei *Console* trebuie să se găsească în spațiul *System*.

Pentru a facilita cooperarea mai multor programatori la realizarea unei aplicații complexe, există posibilitatea de a segmenta aplicația în mai multe fişiere numite **assemblies**. Într-un *assembly* se pot implementa mai multe spații de nume, iar parți ale unui aceeaşi spațiu de nume se pot regăsi în mai multe assembly-uri. Pentru o aplicație consolă, ca şi pentru o aplicație Windows de altfel, este obligatoriu ca una (şi numai una) dintre clasele aplicației să conțină un „punct de intrare” (*entry point*), şi anume metoda (funcția) **Main**.

Să comentăm programul de mai sus:

linia 1: este o directivă care specifică faptul că se vor folosi clase incluse în spațiul de nume **System**. În cazul nostru se va folosi clasa **Console**.
linia 3: spațiul nostru de nume
linia 5: orice program C# este alcătuit din una sau mai multe clase
linia 7: metoda **Main**, „punctul de intrare” în program
linia 9: clasa **Console**, amintită mai sus, este folosită pentru operațiile de intrare/ieşire. Aici se apelează metoda **WriteLine** din acestă clasă, pentru afişarea mesajului dorit pe ecran.

3.5. Sintaxa limbajului

Ca şi limbajul C++ cu care se înrudeşte, limbajul C# are un alfabet format din litere mari şi mici ale alfabetului englez, cifre şi alte semne. Vocabularul limbajului este format din acele ”simboluri”[27] cu semnificații lexicale în scrierea programelor: cuvinte (nume), expresii, separatori, delimitatori şi comentarii.

[27] Este un termen folosit un pic echivoc şi provenit din traduceriea cuvântului ”token”

Comentarii

- **comentariu pe un rând** prin folosirea **//** Tot ce urmează după caracterele **//** sunt considerate, din acel loc, până la sfârşitul rândului drept comentariu

```
// Acesta este un comentariu pe un singur rand
```

- **comentariu pe mai multe rânduri** prin folosirea **/*** şi ***/** Orice text cuprins între simbolurile menționate mai sus se consideră a fi comentariu. Simbolurile **/*** reprezintă începutul comentariului, iar ***/** sfârşitul respectivului comentariu.

```
/* Acesta este un
comentariu care se
intinde pe mai multe randuri */
```

Nume

Prin **nume** dat unei variabile, clase, metode etc. înțelegem o succesiune de caractere care îndeplineşte următoarele reguli:

- numele trebuie să înceapă cu o literă sau cu unul dintre caracterele "**_**" şi "@";
- primul caracter poate fi urmat numai de litere, cifre sau un caracter de subliniere;
- numele care reprezintă cuvinte cheie nu pot fi folosite în alt scop decât acela pentru care au fost definite
- cuvintele cheie pot fi folosite în alt scop numai dacă sunt precedate de @
- două nume sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un caracter (fie el şi literă mică ce diferă de aceeaşi literă majusculă)

Convenții pentru nume:

- în cazul numelor claselor, metodelor, a proprietăților, enumerărilor, interfețelor, spațiilor de nume, fiecare cuvânt care compune numele începe cu majusculă
- în cazul numelor variabilelor dacă numele este compus din mai multe cuvinte, primul începe cu minusculă, celelalte cu majusculă

Cuvinte cheie în C#

abstract	**as**	**base**	**bool**	**break**
byte	**case**	**catch**	**char**	**checked**
class	**const**	**continue**	**decimal**	**default**
delegate	**do**	**double**	**else**	**enum**
event	**explicit**	**extern**	**false**	**finally**
fixed	**float**	**for**	**foreach**	**goto**
if	**implicit**	**in**	**int**	**interface**
internal	**is**	**lock**	**long**	**namespace**
new	**null**	**object**	**operator**	**out**
override	**params**	**private**	**protected**	**public**
readonly	**ref**	**return**	**sbyte**	**sealed**
short	**sizeof**	**stackalloc**	**static**	**string**
struct	**switch**	**this**	**throw**	**true**
try	**typeof**	**uint**	**ulong**	**unchecked**
unsafe	**ushort**	**using**	**virtual**	**void**
volatile	**while**			

Simbolurile lexicale reprezentând constante, regulile de formare a expresiilor, separatorii de liste, delimitatorii de instrucțiuni, de blocuri de instrucțiuni, de şiruri de caractere etc. sunt în mare aceiaşi ca şi în cazul limbajului C++.

3.6. Tipuri de date

În C# există două categorii de tipuri de date:

- **tipuri valoare**
  - tipul simple: **byte**, **char**, **int**, **float** etc.
  - tipul enumerare - **enum**
  - tipul structură - **struct**

- **tipuri referință**
  - tipul clasă - **class**
  - tipul interfață - **interface**
  - tipul delegat - **delegate**
  - tipul tablou - **array**

Toate tipurile de date sunt derivate din tipul **System.Object**

Toate **tipurile valoare** sunt derivate din clasa **System.ValueType**, derivată la rândul ei din clasa **Object** (alias pentru **System.Object**).

Limbajul C# conține un set de **tipuri predefinite** (int, bool etc.) şi permite definirea unor tipuri proprii (enum, struct, class etc.).

Tipuri simple predefinite

Tip	Descriere	Domeniul de valori
object	rădăcina oricărui tip	
string	secvență de caractere Unicode	
sbyte	tip întreg cu semn, pe 8 biți	-128; 127
short	tip întreg cu semn, pe 16 biți	-32768; 32767
int	tip întreg cu semn pe, 32 biți	-2147483648; 21447483647
long	tip întreg cu semn, pe 64 de biți	-9223372036854775808; 9223372036854775807
byte	tip întreg fără semn, pe 8 biți	0; 255
ushort	tip întreg fără semn, pe 16 biți	0; 65535
uint	tip întreg fără semn, pe 32 biți	0; 4294967295
ulong	tip întreg fără semn, pe 64 biți	0; 18446744073709551615
float	tip cu virgulă mobilă, simplă precizie, pe 32 biți (8 pentru exponent, 24 pentru mantisă)	-3.402823E+38; 3.402823E+38
double	tip cu virgulă mobilă, dublă precizie, pe 64 biți (11 pentru exponent, 53 -mantisa)	-1.79769313486232E+308; 1.79769313486232E+308
bool	tip boolean	-79228162514264337593543950335; 79228162514264337593543950335
char	tip caracter din setul Unicode, pe 16 biți	
decimal	tip zecimal, pe 128 biți (96 pentru mantisă), 28 de cifre semnificative	

O valoare se asignează după următoarele reguli:

Sufix	Tip
nu are	**int, uint, long, ulong**
u, U	**uint, ulong**
L, L	**long, ulong**
ul, lu, Ul, lU, UL, LU, Lu	**ulong**

Exemple:

```
string s = “Salut!”
long a = 10;
long b = 13L;
ulong c = 12;
ulong d = 15U;
ulong e = 16L;
ulong f = 17UL;
float g = 1.234F;
double h = 1.234;
double i = 1.234D;
bool cond1 = true;
bool cond2 = false;
decimal j = 1.234M;
```

Tipul enumerare

Tipul enumerare este un tip de finit de utilizator. Acest tip permite utilizarea numelor care, sunt asociate unor valori numerice. Toate componentele enumerate au un acelaşi tip de bază întreg. În cazul în care, la declarare, nu se specifică tipul de bază al enumerării, atunci acesta este considerat implicit **int**.

Declararea unui tip enumerare este de forma:

```
enum [Nume_tip] [: Tip]o
{
 [identificator1][=valoare]o,
  ...
 [identificatorn][=valoare]o
}
```

Observații:

- În mod implicit valoarea primului membru al enumerării este 0, iar fiecare variabilă care urmează are valoarea (implicită) mai mare cu o unitate decât precedenta.
- Valorile folosite pentru inițializări trebuie să facă parte din domeniul de valori declarat al tipului
- Nu se admit referințe circulare:

```
enum ValoriCirculare
{
  a = b,
  b
}
```

Exemplu:

```
using System;
namespace tipulEnum
{
    class Program
    {
        enum lunaAnului
        {
            Ianuarie = 1,
            Februarie, Martie, Aprilie, Mai, Iunie, Iulie,
            August, Septembrie, Octombrie, Noiembrie, Decembrie
        }
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine("Luna Mai este a ",
                        (int)lunaAnului.Mai + "a luna din an.");
            Console.ReadLine();
        }
    }
}
```

În urma rulării programului se afişează mesajul :

```
Luna Mai este a 5 a luna din an.
```

Tablouri

Declararea unui tablou unidimensional:

```
Tip[] nume;
```

Prin aceasta, **nu** se alocă spațiu pentru memorare. Pentru a putea reține date în structura de tip tablou, este necesară o operație de **instanțiere**:

```
nume = new Tip[NumarElemente];
```

Declararea, instanțierea şi chiar inițializarea tabloului se pot face în aceeaşi instrucțiune:

Exemplu:

```
int[] v = new int[] {1,2,3}; sau
int[] v = {1,2,3};  //new este implicit
```

În cazul tablourilor cu mai multe dimensiuni facem distincție între **tablouri regulate** şi **tablouri neregulate (tablouri de tablouri)**

Declarare în cazul **tablourilor regulate bidimensionale**:

```
Tip[,] nume;
```

Intanțiere:

```
nume = new Tip[Linii,Coloane];
```

Acces:

```
nume[indice1,indice2]
```

Exemple:

```
int[,] mat = new int[,] {{1,2,3},{4,5,6},{7,8,9}}; sau
int[,] mat = {{1,2,3},{4,5,6},{7,8,9}};
```

Declarare în cazul **tablourilor neregulate bidimensionale**:

```
Tip[][] nume;
```

Intanțiere:

```
nume = new Tip[Linii],[];
nume[0]=new Tip[Coloane1]
...
nume[Linii-1]=new Tip[Coloane_Linii-1]
```

Acces:

```
nume[indice1][indice2]
```

Exemple:

```
int[][] mat = new int[][] {
                    new int[3] {1,2,3},
                    new int[2] {4,5},
                    new int[4] {7,8,9,1}
                }; sau
int[][] mat={new int[3] {1,2,3},new int[2] {4,5},new int[4] {7,8,9,1}};
```

Şiruri de caractere

Se definesc două tipuri de şiruri:

- regulate
- de tip „**verbatim**”

Tipul regulat conține între ghilimele zero sau mai multe caractere, inclusiv secvențe escape.

Secvențele escape permit reprezentarea caracterelor care nu au reprezentare grafică precum şi reprezentarea unor caractere speciale: backslash, caracterul apostrof, etc.

Secvență escape	Efect
\’	apostrof
\”	ghilimele
\\	backslash
\0	null
\a	alarmă
\b	backspace
\f	form feed – pagină nouă
\n	new line – linie nouă
\r	carriage return – început de rând
\t	horizontal tab – tab orizontal
\u	caracter unicode
\v	vertical tab – tab vertical
\x	caracter hexazecimal

În cazul în care folosim multe secvențe escape, putem utiliza şirurile **verbatim**. Aceste şiruri pot să conțină orice fel de caractere, inclusiv caracterul EOLN. Ele se folosesc în special în cazul în care dorim să facem referiri la fişiere şi la regiştri. Un astfel de şir începe întotdeauna cu simbolul**'@'** înaintea ghilimelelor de început.

Exemplu:

```
using System;
namespace SiruriDeCaractere
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            string a = "un sir de caractere";
            string b = "linia unu \nlinia doi";
            string c = @"linia unu
linia doi";
            string d="c:\\exemple\\unu.cs";
            string e = @"c:\exemple\unu.cs";
            Console.WriteLine(a); Console.WriteLine(b);
            Console.WriteLine(c); Console.WriteLine(d);
            Console.WriteLine(e); Console.ReadLine();
        }
    }
}
```

Programul va avea ieşirea

```
un sir de caractere
linia unu
linia doi
linia unu
linia doi
c:\exemple\unu.cs
c:\exemple\unu.cs
```

3.7. Conversii

Conversii numerice

În C# există două tipuri de conversii numerice:

- implicite
- explicite.

Conversia implicită se efectuează (automat) doar dacă nu este afectată valoarea convertită. Regulile de **conversie implicită** sunt descrise de tabelul următor:

din	în
sbyte	**short, int, long, float, double, decimal**
byte	**short, ushort, int, uint, long, ulong, float, double, decimal**
short	**int, long, float, double, decimal**
ushort	**int, uint, long, ulong, float, double, decimal**
int	**long, float, double, decimal**
uint	**long, ulong, float, double, decimal**
long	**float, double, decimal**
char	**ushort, int, uint, long, ulong, float, double, decimal**
float	**double**
ulong	**float, double, decimal**

Conversia explicită se realizează prin intermediul unei expresii cast, atunci când nu există posibilitatea unei conversii implicite.

Exemplu:

```
int i=Console.Read(); char c;
c=char(i);
```

Conversii boxing şi unboxing

Datorită faptului că în C# toate tipurile sunt derivate din clasa **Object** (**System.Object**), prin conversiile **boxing** (împachetare) şi **unboxing** (despachetare) este permisă tratarea tipurilor valoare drept obiecte şi reciproc. Prin conversia boxing a unui tip valoare, care se păstrează pe stivă, se produce ambalarea în interiorul unei instanțe de tip referință, care se păstrază în memoria heap, la clasa **Object**. Unboxing permite convertirea unui obiect într-un tipul valoare corespunzător.

Exemplu:

Prin boxing variabila **i** este asignata unui obiect **ob**:

```
int i = 13;
object ob = (object)i;  //boxing explicit
```

sau

```
int i = 13;
object ob = i;   //boxing implicit
```

Prin conversia de tip unboxing, obiectul **ob** poate fi asignat variabilei întregi **i**:

```
int i=13;
object ob = i;  //boxing implicit
i = (int)ob;    //unboxing explicit
```

3.8. Constante

În C# există două modalități de declarare a constantelor: folosind **const** sau folosind modificatorul **readonly**. Constantele declarate cu **const** trebuie să fie inițializate la declararea lor.

Exemple:

```
const int x;       //gresit, constanta nu a fost initializata
const int x = 13;  //corect
```

3.9. Variabile

O variabilă în C# poate să conțină fie o valoare a unui tip elementar, fie o referință la un obiect.

Exemple:

```
int Salut;
int  Azi_si _maine;
char caracter;
```

3.10. Expresii şi operatori

Prin **expresie** se înțelege o secvență formată din **operatori** şi **operanzi**. Un **operator** este un simbol ce indică acțiunea care se efectuează, iar **operandul** este valoarea asupra căreia se execută operația.

În C# sunt definiți mai mulți operatori. În cazul în care într-o expresie nu intervin paranteze, operațiile se execută conform priorității operatorilor. În cazul în care sunt mai mulți operatori cu aceeaşi prioritate, evaluarea expresiei se realizează de la stânga la dreapta.

Prioritate	Tip	Operatori	Asociativi-tate
0	Primar	( ) [ ] f() . x++ x-- new typeof sizeof checked unchecked ->	→
1	Unar	+ - ! ~ ++x --x (tip) true false & sizeof	→
2	Multiplicativ	* / %	→
3	Aditiv	+ -	→
4	De deplasare	<< >>	→
5	Relațional	< > <= >= is as	→
6	De egalitate	== !=	→

7	AND (SI) logic	&	→
8	XOR (SAU exclusiv) logic	^	→
9	OR (SAU) logic	|	→
10	AND (SI) condiţional	&&	→
11	OR (SAU) condiţional	||	→
12	Condiţional	?:	←
13	De atribuire	= *= /= %= += -= ^= &= <<= >>= |=	←

3.11. Colecţii

O **colecţie** în C# este o clasă specializată pentru memorarea şi regăsirea rapidă a informaţiilor. Ea implementează metode specifice de actualizare dinamică colecţiei, de căutare şi de enumerare a datelor. Cel mai des folosite sunt colecţiile de obiecte şi colecţiile generice (vezi capitolul 5.1) cum ar fi liste, stive, hash-uri. Aceste clase pot fi derivate pentru a obţine colecţii specializate care se potrivesc cel mai bine necesităţilor de memorare a datelor specifice unei aplicaţii. Colecţiile sunt definite în spaţiul System.Collection. Metodele uzuale ale claselor din spaţiul Collection sunt: *Add*, *Remove*, *IndexOf*, *Sort*, *Reverse*, *CopyToArray*, *Find*, *Foreach* etc.

3.12. Instrucţunea `foreach`

Cum instrucţiunile de apel, atribuire, decizie, selecţie şi trei structuri repetitive coincid ca formă şi funcţionalitate cu cele din C, ne oprim sumar numai unora dintre noile structuri de control specifice limbajului C#.

Instrucţiunea foreach enumeră elementele dintr-o colecţie sau dintr-un tablou, executând un bloc de instrucţiuni pentru fiecare element al colecţiei sau tabloului. La fiecare iteraţie, elementul curent al colecţiei este de tip *readonly*, neputând fi modificat. Amintim că în instrucţiunea repetitivă **`foreach`** se pot utiliza cu exact aceeaşi funcţionalitate instrucţiunile de salt **`break`** şi **`continue`**.

instrucţiunea se utilizează curent în aplicaţii pentru tablouri şi colecţii de obiecte[28].

Pentru a vedea cum acţionează o vom compara cu instrucţiunea cunoscută for. Fie vectorul nume format din şiruri de caractere:

```
string[] nume={“Ana”, Ionel”, “Maria”};
```

Să afişam acest şir folosind instrucţiunea for:

```
for(int i=0; i<nume.Length; i++)
{
   Console.Write(“{0} ”, nume[i]);
}
```

Acelaşi rezultat îl obţinem folosind instrucţiunea **foreach**:

```
foreach (string copil in nume)
{
   Console.Write(“{0} ”, copil);
}
```

3.13. Instrucţiunile try-catch-finally şi throw

Prin *excepţie* se înţelege un obiect care încapsulează informaţii despre situaţii anormale în funcţionarea unui program. Ea se foloseşte pentru a semnala contextul în care

[28] de exemplu, pentru prelucrarea sistematică a tuturor componentlelor unei ferestre (butoane, liste, casete de text etc.)

apare o situație specială. De exemplu: erori la deschiderea unor fişiere, împărțire la 0 etc. Aceste erori se pot manipula astfel încât programul să nu se termine abrupt.

Sunt situații în care prefigurăm apariția unei erori într-o secvență de prelucrare şi atunci integrăm secvența respectivă în blocul unei instrucțiuni **`try`**, precizând una sau mai multe secvențe de program pentru tratarea excepțiilor apărute (blocuri **`catch`**) şi eventual o secvență comună care se execută după terminarea normală sau după "recuperarea" programului din starea de excepție (blocul **`finally`**).

Exemplu:

```
using System;
using System.IO;
class tryCatch
{
    static void Main(string[] args)
    {   string s;
        Console.Write("Numele fisierului:");
        Console.Readln(s);
        try
        {
            File.OpenRead(s);
        }
        catch (FileNotFoundException a)
        {
            Console.WriteLine(a.ToString());
        }
        catch (PathTooLongException b)
        {
            Console.WriteLine(b.ToString());
        }
        finally
        {
            Console.WriteLine("Programul s-a sfarsit");
            Console.ReadLine();
    }
}
```

Alteori putem simula prin program o stare de eroare "aruncând" o excepție (instrucțiunea **`throw`**) sau putem profita de mecanismul de tratare a erorilor pentru a implementa un sistem de validare a datelor prin generarea unei excepții proprii pe care, de asemenea, o "aruncăm" în momentul neîndeplinirii unor condiții puse asupra datelor.

Clasa **System.Exception** şi derivate ale acesteia servesc la tratarea adecvată şi diversificată a excepțiilor.

Exemplu: Considerăm clasele Copil, Fetita, Baiat definite fragmentat în capitolul 1. O posibilitate de validare la adăugara unui copil este aceea care generează o excepție proprie la depăşirea dimensiunii vectorului static **`copii`**:

```
public static void adaug_copil(Copil c)
{
    if (nr_copii < nr_max)
        copii[nr_copii++] = c;
    else throw new Exception("Prea multi copii");
}
```

4. Programare vizuală

4.1. Concepte de bază ale programării vizuale

Programarea vizuală trebuie privită ca un mod de proiectare a unui program prin operare directă asupra unui set de elemente grafice (de aici vine denumirea de programare vizuală). Această operare are ca efect scrierea automată a unor secvențe de program, secvențe care, împreună cu secvențele scrise textual[29], vor forma programul.

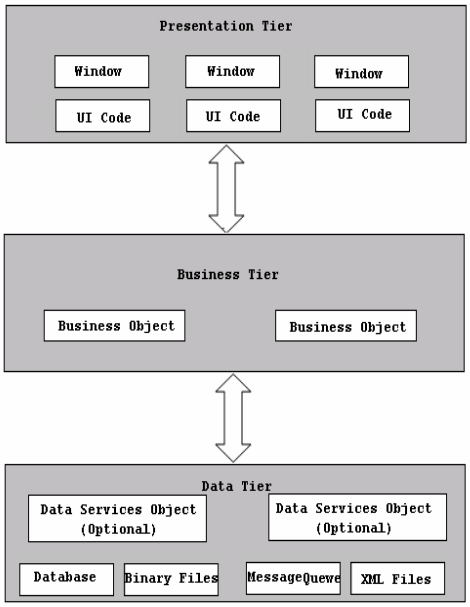
Spunem că o *aplicație* este *vizuală* dacă dispune de o interfață grafică sugestivă şi pune la dispoziția utilizatorului instrumente specifice de utilizare (*drag*, *click*, *hint* etc.)

Realizarea unei aplicații vizuale nu constă doar în desenare şi aranjare de controale, ci presupune în principal stabilirea unor decizii arhitecturale[30], decizii ce au la bază unul dintre **modelele arhitecturale** de bază:

a) Modelul arhitectural **orientat pe date.**
Acest model nu este orientat pe obiecte, timpul de dezvoltare al unei astfel de aplicații este foarte mic, o parte a codului este generată automat de Visual Stdio.Net, codul nu este foarte uşor de întreținut şi este recomandat pentru aplicații relativ mici sau cu multe operații de acces (in/out) la o bază de date.

b) Modelul arhitectural **Model-view-controller**
Este caracterizat de cele trei concepte de bază : **Model (**reprezentarea datelor se realizează într-o manieră specifică aplicației: conține obiectele de „business", încapsulează accesul la date), **View** (sunt utilizate elemente de interfață, este format din Form-uri), **Controller**(procesează şi răspunde la evenimente iar SO, clasele Form şi Control din .Net rutează evenimentul către un „handler", eveniment tratat în codul din spatele Form-urilor).

c) Modelul arhitectural **Multi-nivel**



Nivelul de prezentare (interfața)
Se ocupă numai de afişarea informațiilor către utilizator şi captarea celor introduse de acesta. Nu cuprinde detalii despre logica aplicației, şi cu atât mai mult despre baza de date sau fişierele pe care aceasta le utilizează. Cu alte cuvinte, în cadrul interfeței cu utilizatorul, nu se vor folosi obiecte de tipuri definite de programator, ci numai baza din .NET.

Nivelul de logică a aplicației
Se ocupă de tot ceea ce este specific aplicației care se dezvoltă. Aici se efectuează calculele şi procesările şi se lucrează cu obiecte de tipuri definite de programator.

Nivelul de acces la date
Aici rezidă codul care se ocupă cu accesul la baza de date, la fişiere, la alte servicii.

Această ultimă structură este foarte bună pentru a organiza aplicațiile, dar nu este uşor de realizat. De exemplu, dacă în interfața cu utilizatorul prezentăm date sub formă *ListView* şi la un moment dat clientul ne cere reprezentarea datelor într-un *GridView*, modificările la nivel de cod nu se pot localiza doar în interfață deoarece cele două controale au nevoie de modele de acces la date total diferite.

[29] Se utilizează ades antonimia dintre vizual (operații asupra unor componente grafice) şi textual (scriere de linii de cod); proiectarea oricărei aplicații "vizuale" îmbină ambele tehnici.

[30] Deciziile arhitecturale stabilesc în principal cum se leagă interfața de restul aplicației şi cât de uşor de întreținut este codul rezultat.

Indiferent de modelul arhitectural ales, în realizarea aplicației mai trebuie respectate şi **principiile proiectării interfețelor**:

- **Simplitatea**

Interfața trebuie să fie cât mai uşor de înțeles[31] şi de învățat de către utilizator şi să permită acestuia să efectueze operațiile dorite în timp cât mai scurt. În acest sens, este vitală culegerea de informații despre utilizatorii finali ai aplicației şi a modului în care aceştia sunt obişnuiți să lucreze.

- **Poziția controalelor**

Locația controalelor dintr-o fereastră trebuie să reflecte importanța relativă şi frecvența de utilizare. Astfel, când un utilizator trebuie să introducă nişte informații – unele obligatorii şi altele opționale – este indicat să organizăm controalele astfel încât primele să fie cele care preiau informații obligatorii.

- **Consistența**

Ferestrele şi controalele trebuie să fie afişate după un design asemănător („template") pe parcursul utilizării aplicației. Înainte de a implementa interfața, trebuie decidem cum va arăta aceasta, să definim „template"-ul.

- **Estetica**

Intefața trebuie să fie pe cât posibil plăcută şi atrăgătoare.

4.2. Mediul de dezvoltare Visual C#

Mediul de dezvoltare **Microsoft Visual C#** dispune de instrumente specializate de proiectare, ceea ce permite crearea aplicațiilor în mod interactiv, rapid şi uşor.

Pentru a construi o aplicație Windows (File→New Project) se selectează ca template *Windows Application*.

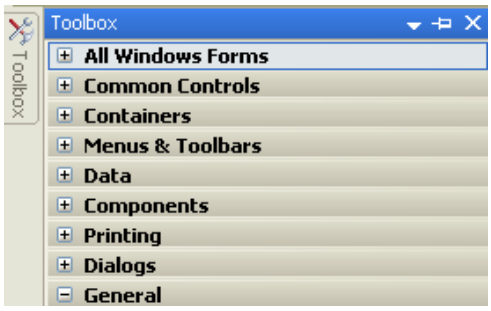
O aplicație Windows conține cel puțin o fereastră (*Form*) în care se poate crea o interfață cu utilizatorul aplicației.

Componentele vizuale ale aplicației pot fi prelucrate în modul **Designer** (**Shift+F7**) pentru a plasa noi obiecte, a le stabili proprietățile etc. Codul "din spatele" unei componente vizuale este accesibil în modul **Code** (**F7**).

În fereastra **Solution Explorer** sunt afişate toate fişierele pe care Visual Studio.NET le-a inclus în proiect. **Form1.cs** este formularul creat implicit de Visual Studio.NET ca parte a proiectului.

Fereastra **Properties** este utilizată pentru a vizualiza şi eventual schimba proprietățile obiectelor.

Toolbox conține **controale standard** *drag-and-drop* şi componente utilizate în crearea aplicației Windows. Controalele sunt grupate în categoriile logice din imaginea alăturată.



Designer, **Code**, **Solution Explorer** şi celelalte se află grupate în meniul **View**.

La crearea unei noi aplicații vizuale, Visual Studio.NET generează un spațiu de nume ce conține clasa statică *Program*, cu metoda statică ce constituie punctul de intrare (de lansare) a aplicației:

```
static void Main()
    {   ...
        Application.Run(new Form1());
    }
```

Clasa Application este responsabilă cu administrarea unei aplicații Windows, punând la dispoziție proprietăți pentru a obține informații despre aplicație, metode de lucru cu aplicația şi altele. Toate metodele şi proprietățile clasei Application sunt **statice**. Metoda *Run* invocată

[31] Întrucât mintea umană poate să perceapă la un moment dat aproximativ 5-9 obiecte, o fereastră supra-încărcată de controale o face greu de utilizat.

mai sus creează un formular implicit, aplicația răspunzând la mesajele utilizatorului până când formularul va fi închis.

Compilarea modulelor aplicației şi asamblarea lor într-un singur fişier ”executabil” se realizează cu ajutorul opțiunilor din meniul Build, uzuală fiind **Build Solution** (**F6**).

Odată implementată, aplicația poate fi lansată, cu asistență de depanare sau nu (opțiunile **Start** din meniul *Debug*). Alte facilități de depanare pot fi folosite prin umărirea pas cu pas, urmărirea până la puncte de întrerupere etc. (celelalte opțiuni ale meniului *Debug*). Ferestre auxiliare de urmărire sunt vizualizate automat în timpul procesului de depanare, sau pot fi activate din submeniul *Windows* al meniului *Debug*.

4.3. Ferestre

Spațiul Forms ne oferă clase specializate pentru: creare de ferestre sau *formulare* (**System.Windows.Forms.Form**), elemente specifice (*controale*) cum ar fi butoane (**System.Windows.Forms.Button**), casete de text (**System.Windows.Forms.TextBox**) etc. Proiectarea unei ferestre are la bază un cod complex, generat automat pe măsură ce noi desemnăm componentele şi comportamentul acesteia. În fapt, acest cod realizează: derivarea unei clase proprii din **System.Windows.Forms.Form,** clasă care este înzestrată cu o *colecție de controale* (inițial vidă). Constructorul ferestrei realizează instanțieri ale claselor *Button*, *MenuStrip*, *Timer* etc. (orice plasăm noi în fereastră) şi adaugă referințele acestor obiecte la colecția de controale ale ferestrei.

Dacă modelul de fereastră reprezintă ferestra principală a aplicației, atunci ea este instanțiată automat în programul principal (metoda *Main*). Dacă nu, trebuie să scriem noi codul ce realizează instanțierea.

Clasele derivate din Form moştenesc o serie de proprietăți care determină atributele vizuale ale ferestrei (stilul marginilor, culoare de fundal, etc.), metode care implementează anumite comportamente (*Show*, *Hide*, *Focus* etc.) şi o serie de metode specifice (*handlere*) de tratare a evenimentelor (*Load, Click etc.).*

O fereastră poate fi activată cu **form.Show()** sau cu **form.ShowDialog()**, metoda a doua permițând ca revenirea în fereastra din care a fost activat noul formular să se facă numai după ce noul formular a fost inchis (spunem că formularul nou este deschis **modal**).

Un **propietar** este o fereastră care contribuie la comportarea formularului deținut. Activarea propietarului unui formular deschis modal va determina activarea formularului deschis modal. Când un nou formular este activat folosind **form.Show()** nu va avea nici un deținător, acesta stabilindu-se direct :

```
public Form Owner { get; set; }
F_nou form=new F_nou();
form.Owner = this; form.Show();
```

Formularul deschis modal va avea un proprietar setat pe **null**. Deținătorul se poate stabili setând proprietarul înainte să apelăm **Form.ShowDialog()** sau apelând **From.ShowDialog()** cu proprietarul ca argument.

```
F_nou form = new F_nou();form.ShowDialog(this);
```

Vizibilitatea unui formular poate fi setată folosind metodele **Hide** sau **Show**. Pentru a ascunde un formular putem folosi :

```
this.Hide();          // setarea propietatii Visible indirect sau
this.Visible = false; // setarea propietatii Visible direct
```

Printre cele mai uzuale proprietăți ale form-urilor, reamintim:

- **StartPosition** determină poziția ferestrei atunci când aceasta apare prima dată, poziție ce poate fi setată **Manual** sau poate fi centrată pe desktop (**CenterScreen**), stabilită de Windows, formularul având dimensiunile şi locația stabilite de programator (**WindowsDefaultLocation**) sau Windows-ul va stabili dimensiunea inițială şi locația pentru formular (**WindowsDefaultBounds)** sau**,** centrat pe formularul care l-a afişat (**CenterParent**) atunci când formularul va fi afişat modal.

- **Location (X,Y)** reprezintă coordonatele colțului din stânga sus al formularului relativ la colțul stânga sus al containerului. (Această propietate e ignorată dacă StartPosition = Manual).
  Mişcarea formularului (şi implicit schimbarea locației) poate fi tratată în evenimentele **Move** şi **LocationChanged** .
  Locația formularului poate fi stabilită relativ la desktop astfel:

```
void Form_Load(object sender, EventArgs e) {
this.Location = new Point(1, 1);
this.DesktopLocation = new Point(1, 1); } //formularul in desktop
```

- **Size** (**Width** şi **Height**) reprezintă dimensiunea ferestrei. Când se schimbă propietățile Width şi Height ale unui formular, acesta se va redimensiona automat, această redimensionare fiind tratată în evenimentele **Resize** sau in **SizeChanged**.
  Chiar dacă propietatea **Size** a formularului indică dimensiunea ferestrei, formularul nu este în totalitate responsabil pentru desenarea întregului conținut al său. Partea care este desenată de formular mai este denumită şi Client Area. Marginile, titlul şi scrollbar-ul sunt desenate de Windows.
- **MaxinumSize** şi **MinimumSize** sunt utilizate pentru a restricționa dimensiunile unui formular.

```
void Form_Load(object sender, EventArgs e) {
this.MinimumSize = new Size(200, 100);...
this.MaximumSize = new Size(int.MaxValue, 100);...}
```

- **IsMdiContainer** precizează dacă form-ul reprezintă un container pentru alte form-uri.
- **ControlBox** precizează dacă fereastra conține sau nu un icon, butonul de închidere al ferestrei şi meniul System (Restore,Move,Size,Maximize,Minimize,Close).
- **HelpButton**-precizează dacă butonul  va apărea sau nu lângă butonul de închidere al formularului (doar dacă MaximizeBox=false, MinimizeBox=false). Dacă utilizatorul apasă acest buton şi apoi apasă oriunde pe formular va apărea evenimentul **HelpRequested** (F1).
- **Icon** reprezintă un obiect de tip *.ico folosit ca icon pentru formular.
- **MaximizeBox** şi **MinimizeBox** precizează dacă fereastra are sau nu butonul Maximize şi respectiv Minimize
- **Opacity** indică procentul de opacitate[32]
- **ShowInTaskbar** precizează dacă fereastra apare in TaskBar atunci când formularul este minimizat.
- **SizeGripStyle** specifică tipul pentru 'Size Grip' (Auto, Show, Hide). Size grip  (în colțul din dreapta jos) indică faptul că această fereastră poate fi redimensionată.
- **TopMost** precizează dacă fereastra este afisată în fața tuturor celorlalte ferestre.
- **TransparencyKey** identifică o culoare care va deveni transparentă pe formă.

Definirea unei funcții de tratare a unui **eveniment** asociat controlului se realizează prin selectarea grupului  *Events* din ferestra *Properties* a controlului respectiv şi alegerea evenimentului dorit.

Dacă nu scriem nici un nume pentru funcția de tratare, ci efectuăm dublu click în căsuța respectivă, se generează automat un nume pentru această funcție, ținând cont de numele controlului şi de numele evenimentului (de exemplu `button1_Click`).

Dacă în **Designer** efectuăm dublu click pe un control, se va genera automat o funcție de tratare pentru evenimentul implicit asociat controlului (pentru un buton evenimentul implicit este *Click*, pentru *TextBox* este *TextChanged*, pentru un formular *Load* etc.).

Printre **evenimentele** cele mai des utilizate, se numără :

- **Load** apare când formularul este pentru prima data încărcat în memorie.

[32] Dacă va fi setată la 10% formularul şi toate controalele sale vor fi aproape invizibile.

- **FormClosed** apare când formularul este închis.
- **FormClosing** apare când formularul se va inchide ca rezultat al acțiunii utilizatorului asupra butonului Close (Dacă se setează CancelEventArgs.Cancel =True atunci se va opri închiderea formularului).
- **Activated** apare pentru formularul activ.
- **Deactivate** apare atunci când utilizatorul va da click pe alt formular al aplicatiei.

4.4. Controale

Unitatea de bază a unei interfețe Windows o reprezintă un control. Acesta poate fi „găzduit" de un container ce poate fi un formular sau un alt control.

Un control este o instanță a unei clase derivate din System.Windows.Forms şi este reponsabil cu desenarea unei părți din container. Visual Studio .NET vine cu o serie de controale standard, disponibile în Toolbox. Aceste controale pot fi grupate astfel:

- **Controale de actiune** (de exemplu **button**) care, atunci când sunt acționate, se poate executa o prelucrare. De exemplu, cel mai important eveniment pentru **Button** este **Click** (desemnând acțiunea click stânga pe buton).

În exemplul **PV1** se adaugă pe formular două butoane şi o casetă text. Apăsarea primului buton va determina afişarea textului din TextBox într-un MessageBox iar apăsarea celui de-al doilea buton va închide închide aplicația. După adăugarea celor două butoane şi a casetei text a fost schimbat textul afişat pe cele două butoane au fost scrise funcțiile de tratare a evenimentului **Click** pentru cele două butoane:

```
private void button1_Click(object sender, System.EventArgs e)
       { MessageBox.Show(textBox1.Text);}
private void button2_Click(object sender, System.EventArgs e)
       { Form1.ActiveForm.Dispose();}
```

- **Controale valoare** (**label, textbox, picturebox**) care arată utilizatorului o informație (text, imagine).

  Label este folosit pentru plasarea de text pe un formular. Textul afişat este conținut în propietatea Text şi este aliniat conform propietății TextAlign.

  TextBox - permite utilizatorului să introducă un text. Prevede, prin intermediul ContextMenu-ului asociat, un set de funcționalități de bază, ca de exemplu (Cut, Copy, Paste, Delete, SelectAll).

  PictureBox permite afişarea unei imagini.

Exemplul PV2 afişează un grup alcătuit din 3 butoane, etichetate A,B respectiv C având inițial culoarea roşie. Apăsarea unui buton determină schimbarea culorii acestuia în galben. La o nouă apăsare butonul revine la culoare inițială. Acționarea butonului "Starea butoanelor" determină afişarea într-o casetă text a etichetelor butoanelor galbene. Caseta text devine vizibilă atunci când apăsăm prima oară acest buton. Culoarea butonului mare (verde/portocaliu) se schimbă atunci când mouse-ul este poziționat pe buton.

După adăugarea butoanelor şi a casetei text pe formular, stabilim evenimentele care determină schimbarea culoriilor şi completarea casetei text.

```
private void button1_Click(object sender, System.EventArgs e)
{if (button1.BackColor== Color.IndianRed) button1.BackColor=Color.Yellow;
 else button1.BackColor= Color.IndianRed;}
```

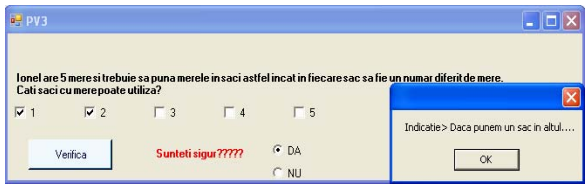
```
private void button4_MouseEnter(object sender, System.EventArgs e)
     {button4.BackColor=Color.YellowGreen;button4.Text="Butoane apasate";}
private void button4_MouseLeave(object sender, System.EventArgs e)
     {textBox1.Visible=false;button4.Text="Starea butoanelor";
      button4.BackColor=Color.Orange;}
private void button4_Click(object sender, System.EventArgs e)
     {textBox1.Visible=true;textBox1.Text="";
      if( button1.BackColor==Color.Yellow)textBox1.Text=textBox1.Text+'A';
      if( button2.BackColor==Color.Yellow)textBox1.Text=textBox1.Text+'B';
      if( button3.BackColor==Color.Yellow)textBox1.Text=textBox1.Text+'C';
     }
```

Exercițiu Modificați aplicația precedentă astfel încât să avem un singur eveniment button_Click, diferențierea fiind făcută de parametrul sender.

Exercițiu (Password) Adăugați pe un formular o casetă text în care să introduceți un şir de caractere şi apoi verificați dacă acesta coincide cu o parolă dată. Textul introdus în casetă nu este vizibil (fiecare caracter este înlocuit cu*). Rezultatul va fi afişat într-un MessageBox**.**

- **Controale de selecție (CheckBox,RadioButton)** au propietatea **Checked** care indică dacă am selectat controlul. După schimbarea stării unui astfel de control, se declanşează evenimentul **Checked**. Dacă propietatea **ThreeState** este setată, atunci se schimbă funcționalitatea acestor controale, în sensul că acestea vor permite setarea unei alte stări. În acest caz, trebuie verificată propietatea **CheckState(Checked**, **Unchecked**,**Indeterminate**) pentru a vedea starea controlului.

A**plicația PV3** este un exemplu de utilizare a acestor controale. Soluția unei probleme cu mai multe variante de răspuns este memorată cu ajutorul unor checkbox-uri cu proprietatea ThreeState. Apăsarea butonului *Verifică* determină afişarea unei etichete şi a butoanelor radio DA şi NU. Răspunsul este afişat într-un MessageBox.



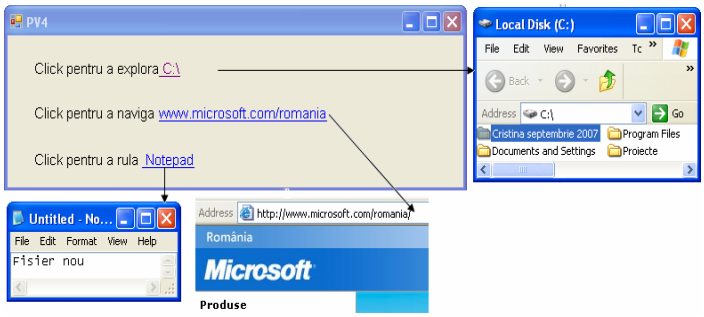
După adăugarea controalelor pe formular şi setarea proprietăților **Text** şi **ThreeState** în cazul checkbox-urilor stabilim evenimentele click pentru butonul Verifica şi pentru butonul radio cu eticheta DA:

```
private void radioButton1_Click(object sender, System.EventArgs e)
{if (checkBox1.CheckState==CheckState.Checked &&
    checkBox2.CheckState==CheckState.Checked &&
    checkBox3.CheckState==CheckState.Checked &&
    checkBox5.CheckState==CheckState.Checked &&
    checkBox4.CheckState==CheckState.Unchecked) MessageBox.Show("CORECT");
 else MessageBox.Show("Indicatie> Daca punem un sac in altul....");
 label2.Visible=false;
 radioButton1.Checked=false; radioButton2.Checked=false;
 radioButton1.Visible=false; radioButton2.Visible=false;}
private void button1_Click(object sender, System.EventArgs e)
{label2.Visible=true;radioButton1.Visible=true;radioButton2.Visible=true;}
```

Exercițiu (Test grilă) Construiți un test grilă care conține 5 itemi cu câte 4 variante de răspuns (alegere simplă sau multiplă), memorați răspunsurile date şi afişați, după efectuarea testului, într-o casetă text, în dreptul fiecărui item, răspunsul corect**.**

- **LinkLabel** afişează un text cu posibilitatea ca anumite părți ale textului (**LinkArea)** să fie desenate ca şi hyperlink-uri. Pentru a face link-ul funcțional trebuie tratat evenimentul **LinkClicked.**

În exemplul **PV4**, prima etichetă permite afişarea conținutului discului C:, a doua legătură este un link către pagina www.microsoft.com/romania şi a treia accesează Notepad.

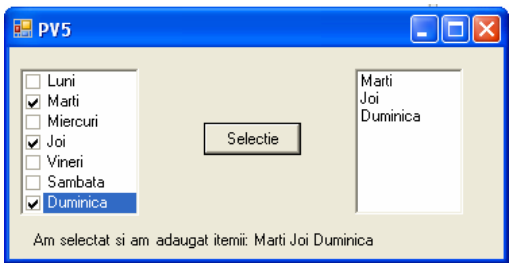



```
private void etichetaC_LinkClicked (object sender,
                                    LinkLabelLinkClickedEventArgs e )
{ etichetaC.LinkVisited = true;
  System.Diagnostics.Process.Start( @"C:\" );}
private void etichetaI_LinkClicked( object sender,
                                    LinkLabelLinkClickedEventArgs e )
{etichetaI.LinkVisited = true;
 System.Diagnostics.Process.Start("IExplore",
                                  "http://www.microsoft.com/romania/" );}
private void etichetaN_LinkClicked( object sender,
                                     LinkLabelLinkClickedEventArgs e )
{etichetaN.LinkVisited = true;
 System.Diagnostics.Process.Start( "notepad" );}
```

Exercițiu (Memorator) Construiți o aplicație care să conțină patru legături către cele patru fişiere/ pagini care conțin rezumatul capitolelor studiate.

- Controale pentru listare (**ListBox**, **CheckedListBox**, **ComboBox, ImageList**) ce pot fi legate de un DataSet, de un ArrayList sau de orice tablou (orice sursă de date ce implementează interfața IEnumerable).

În exemplul **PV5** elementele selectate din **CheckedListBox** se adaugă în **ListBox.** După adăugarea pe formular a CheckedListBox-ului, stabilim colecția de itemi (Properties-Items-Collection), butonul Selecție şi ListBox-ul.
Evenimentul **Click** asociat butonului **Setectie** goleşte mai întâi listBox-ul (**`listBox1.Items.Clear();`**) şi după aceea adaugă în ordine fiecare element selectat din CheckedListBox. Suplimentar se afişează o etichetă cu itemii selectați.




```
void button1_Click(object source, System.EventArgs e)
{  String s = "Am selectat si am adaugat itemii: ";
   listBox1.Items.Clear();
   foreach ( object c in  checkedListBox1.CheckedItems)
      {listBox1.Items.Add(c);
        s = s + c.ToString();s = s + " ";}
   label1.Text = s;}
```

Exercițiu (Filtru) Construiți o aplicație care afişează fişierele dintr-un folder ales care au un anumit tip (tipul fişierelor este ales de utilizator pe baza unui CheckedListBox)

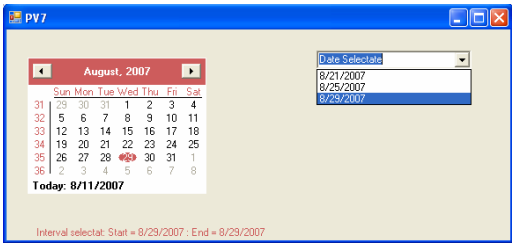
Aplicația **PV6** este un exemplu de utilizare a controlului **ImageList.** Apăsarea butonului **Desene** va adăuga fişierele *.gif din folderul **C:\Imagini** în listă şi va afişa conținutul acesteia. Butonul **Animate** va determina afişarea fişierelor *.gif cu ajutorul PictureBox.

```
ImageList desene_animate = new System.Windows.Forms.ImageList();
private void contruieste_lista_Click(object sender, System.EventArgs e)
     {// Configureaza lista
      desene_animate.ColorDepth =System.Windows.Forms.ColorDepth.Depth8Bit;
      desene_animate.ImageSize = new System.Drawing.Size(60, 60);
      desene_animate.Images.Clear();
      string[] gif_uri = Directory.GetFiles("C:\\Imagini", "*.gif");
     // se construieste un obiect Imagine pentru fiecare fisier si se adauga la ImageList.

      foreach (string fisier_gif in gif_uri)
      {Bitmap desen= new Bitmap (fisier_gif);
       desene_animate.Images.Add(desen);pictureBox2.Image=desen;}

       Graphics g = this.CreateGraphics();
       // Deseneaza fiecare imagine utilizand metoda  ImageList.Draw()
       for (int i = 0; i < desene_animate.Images.Count; i++)
        desene_animate.Draw(g, 60 + i * 60, 60, i);
      g.Dispose();
     }
```

Exercițiu (Thumbnails) Afişaţi într-o fereastră conținutul folder-ului curent în mod View-Thumbnails.

- **MonthCalendar** afişează un calendar prin care se poate selecta o dată (zi, luna, an) în mod grafic. Proprietățile mai importante sunt: **MinDate**, **MaxDate**, **TodayDate** ce reprezintă data minimă/maximă selectabilă şi data curentă (care apare afişată diferențiat sau nu în funcție de valorile proprietăților **ShowToday**,**ShowTodayCircle**. Există 2 evenimente pe care controlul le expune: **DateSelected** şi **DateChanged**. În rutinele de tratare a acestor evenimente, programatorul are acces la un obiect de tipul **DateRangeEventArgs** care conține proprietățile **Start** şi **End** (reprezentând intervalul de timp selectat).

Formularul din aplicația **PV7** conține un calendar pentru care putem selecta un interval de maximum 30 de zile, sunt afişate săptămânile şi ziua curentă. Intervalul selectat se afişează prin intermediul unei etichete. Dacă se selectează o dată atunci aceasta va fi adăugată ca item într-un ComboBox (orice dată poate apărea cel mult o dată în listă).



După adăugarea celor 3 controale pe formular, stabilim proprietățile pentru monthCalendar1 (**ShowWeekNumber**-True, **MaxSelectionCount**-30, etc.) şi precizăm ce se execută atunci când selectăm un interval de timp:

```
private void monthCalendar1_DateSelected(object sender,
                                 System.Windows.Forms.DateRangeEventArgs e)
{ this.label1.Text = "Interval selectat: Start = "
                    +e.Start.ToShortDateString() + " : End = "
                    + e.End.ToShortDateString();
if (e.Start.ToShortDateString()==e.End.ToShortDateString())
 {String x=e.Start.ToShortDateString();
  if(!(comboBox1.Items.Contains(x)))
     comboBox1.Items.Add(e.End.ToShortDateString());}
}
```

- **DateTimePicker** este un control care (ca şi MonthCalendar) se poate utiliza pentru a selecta o dată. La click se afişează un control de tip MonthCalendar, prin care se poate selecta data dorită. Fiind foarte asemănător cu MonthCalendar, proprietățile prin care se poate modifica comportamentul controlului sunt identice cu cele ale controlului MonthControl.

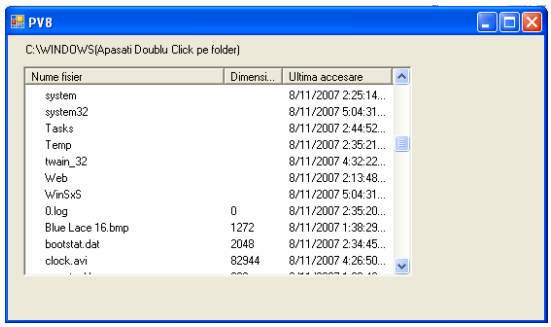
Exercițiu (Formular) Contruiți un formular de introducere a datelor necesare realizării unei adrese de e-mail. Data naşterii va fi selectată direct utilizând MonthCalendar.

- **ListView** este folosit pentru a afişa o colecție de elemente în unul din cele 4 moduri (**Text, Text+Imagini mici, Imagini mari, Detalii**). Acesta este similar grafic cu ferestrele în care se afişează fişierele dintr-un anumit director din Windows Explorer. Fiind un control complex, conține foarte multe proprietăți, printre care:
  View (selectează modul de afişare (LargeIcon, SmallIcon, Details, List)), **LargeImageList, SmallImageList** (icon-urile de afişat în modurile LargeIcon, SmallIcon), **Columns**(utilizat doar în modul Details, pentru a defini coloanele de afişat), **Items(**elementele de afişat).

Aplicația **PV8** este un exemplu de utilizare *ListView*. Se porneşte de la rădăcină şi se afişează conținutul folder-ului selectat cu dublu click. La expandare se afişează numele complet, data ultimei accesări şi, în cazul fişierelor, dimensiunea.

Controlul **lista_fisiere** este de tip **ListView**.

Funcția **`ConstruiesteHeader`** permite stabilirea celor trei coloane de afişat.




```
private void ConstruiesteHeader()
      {ColumnHeader colHead;colHead = new ColumnHeader();
       colHead.Text = "Nume fisier";
       this.lista_fisiere.Columns.Add(colHead);
       colHead = new ColumnHeader();colHead.Text = "Dimensiune";
       his.lista_fisiere.Columns.Add(colHead);
       colHead = new ColumnHeader();colHead.Text = "Ultima accesare";
       this.lista_fisiere.Columns.Add(colHead);
       }
```

Pentru item-ul selectat se afişează mai întâi folderele şi după aceea fişierele. Pentru aceasta trebuie să determinăm conținutul acestuia:

```
ListViewItem lvi;
ListViewItem.ListViewSubItem lvsi;
this.calea_curenta.Text = radacina + "(Doublu Click pe folder)";
System.IO.DirectoryInfo dir = new System.IO.DirectoryInfo(radacina);
DirectoryInfo[] dirs = dir.GetDirectories();
FileInfo[] files = dir.GetFiles();
```

să şterg em vechiul conținut al listei:

```
this.lista_fisiere.Items.Clear();
this.lista_fisiere.BeginUpdate();
```

şi să adăugăm fiecare nou item (coloana a doua este vidă în cazul foldere-lor):

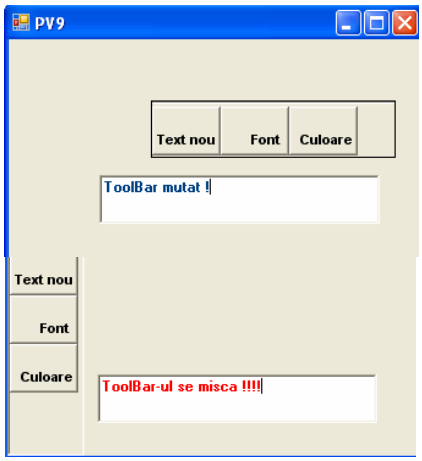
```
foreach (System.IO.DirectoryInfo fi in dirs)
       { lvi = new ListViewItem();lvi.Text = fi.Name;
         lvi.ImageIndex = 1; lvi.Tag = fi.FullName;
        lvsi = new ListViewItem.ListViewSubItem();
        lvsi.Text = "";lvi.SubItems.Add(lvsi);
        lvsi = new ListViewItem.ListViewSubItem();
        lvsi.Text = fi.LastAccessTime.ToString();
        lvi.SubItems.Add(lvsi); this.lista_fisiere.Items.Add(lvi);
       }
```

Exercițiu (Ordonare) Modificați aplicația anterioară astfel încât apăsarea pe numele unei coloane să determine afişarea informațiilor ordonate după criteriul specificat (nume, dimensiune, data).

- Controale ”de control” al executării (**Timer**) sau de dialog (**OpenFileDialog**, **SaveFileDialog**, **ColorDialog**, **FontDialog, ContextMenu**).

- Grupuri de controale **Toolbar** (*ToolStrip*) afişează o bară de butoane în partea de sus a unui formular. Se pot introduce vizual butoane (printr-un designer, direct din Visual Studio.NET IDE), la care se pot seta atât textul afişat sau imaginea. Evenimentul cel mai util al acestui control este **ButtonClick** (care are ca parametru un obiect de tip **ToolBarButtonClickEventArgs**, prin care programatorul are acces la butonul care a fost apasat).

În aplicația următoare **PV9** cele 3 butoane ale toolbar-ului permit modificarea proprietăților textului introdus în casetă. Toolbar-ul se poate muta fără a depăşi spațiul ferestrei. Schimbarea fontului se realizează cu ajutorul unui control FontDialog(),iar schimbarea culorii utilizează ColorDialog()




```
FontDialog fd = new FontDialog();
fd.ShowColor = true;fd.Color = Color.IndianRed;
fd.ShowApply = true;
fd.Apply += new EventHandler(ApplyFont);
if(fd.ShowDialog() !=
     System.Windows.Forms.DialogResult.Cancel)
 { this.richTextBox1.Font= fd.Font;
   this.richTextBox1.ForeColor=fd.Color;
 }
ColorDialog cd = new ColorDialog();
cd.AllowFullOpen = true;cd.Color = Color.DarkBlue;
if(cd.ShowDialog() == System.Windows.Forms.DialogResult.OK)
     this.richTextBox1.ForeColor = cd.Color;
```

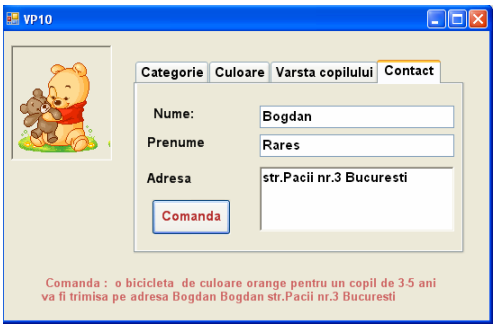
Mutarea toolbar-ul este dirijată de evenimentele produse atunci când apăsăm butonul de mouse şi/sau ne deplasăm pe suprafața ferestrei.

```
private void toolBar1_MouseDown(object sender, MouseEventArgs e)
{ // am apasat butonul de mouse pe toolbar
   am_apasat = true;
   forma_deplasata = new Point(e.X, e.Y); toolBar1.Capture = true;}
private void toolBar1_MouseUp(object sender, MouseEventArgs e)
{  am_apasat = false;toolBar1.Capture = false;}
private void toolBar1_MouseMove(object sender, MouseEventArgs e)
{  if (am_apasat)
   { if(toolBar1.Dock == DockStyle.Top || toolBar1.Dock == DockStyle.Left)
     { // daca depaseste atunci duc in stanga sus
       if (forma_deplasata.X < (e.X-20) || forma_deplasata.Y < (e.Y-20))
       {  am_apasat = false;// Disconect toolbar
          toolBar1.Dock = DockStyle.None;
          toolBar1.Location = new Point(10, 10);
          toolBar1.Size = new Size(200, 45);
          toolBar1.BorderStyle = BorderStyle.FixedSingle;
       }
     }
     else if (toolBar1.Dock == DockStyle.None)
       {toolBar1.Left = e.X + toolBar1.Left - forma_deplasata.X;
        toolBar1.Top = e.Y + toolBar1.Top - forma_deplasata.Y;
        if (toolBar1.Top < 5 || toolBar1.Top>this.Size.Height-20)
        {   am_apasat = false;toolBar1.Dock = DockStyle.Top;
            toolBar1.BorderStyle = BorderStyle.Fixed3D;}
        else if (toolBar1.Left < 5 || toolBar1.Left > this.Size.Width - 20)
             {  am_apasat = false;toolBar1.Dock = DockStyle.Left;
                toolBar1.BorderStyle = BorderStyle.Fixed3D;
             }}}
}
```

Exercițiu (Editor) Realizați un editor de texte care conține un control toolBar cu butoanele uzuale.

- **Controale container** (**GroupBox, Panel, TabControl**) sunt controale ce pot conține alte controale.

Aplicația **PV10** simulează lansarea unei comenzi către un magazin de jucării. Se utilizează 4 pagini de Tab pentru a simula selectarea unor opțiuni ce se pot grupa pe categorii.



Exercițiu (Magazin) Dezvoltați aplicația precedentă astfel încât pe o pagină să se afişeze modelele disponibile (imagine+detalii) şi să se permită selectarea mai multor obiecte. Ultima pagină reprezintă coşul de cumpărături.

- **Grupuri de controale tip Meniu** (*MenuStrip, ContextMenuStrip etc.*)

Un formular poate afişa un singur meniu principal la un moment dat, meniul asociat inițial fiind specificat prin propietatea **Form.MainMenuStrip**. Meniul care este afişat de către un formular poate fi schimbat dinamic la rulare :

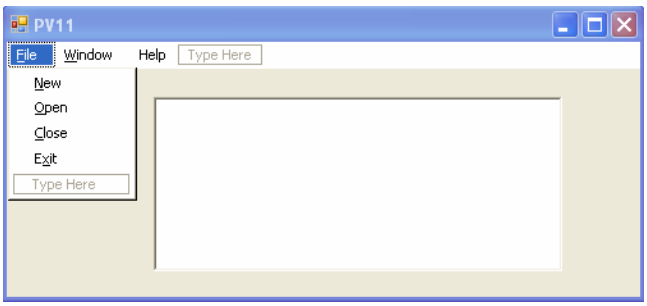
```
switch(cond) { case cond1:this.MainMenuStrip = this.mainMenu1;break;
               case cond2:this.MainMenuStrip = this.mainMenu2;
             }
```

unde mainMenu1 şi mainMenu2 sunt obiecte de tip **MenuStrip**. Editarea unui astfel de obiect se poate face utilizând **Menu Designer**. Clasa **MenuStrip** are o colecție de **MenuItem** care conține 0 sau mai multe obiecte de tip **MenuItem**. Fiecare dintre aceste obiecte de tip MenuItem are 0 sau mai multe obiecte de tip MenuItem, care vor constitui noul nivel de itemi (Ex: File →New,Save, Open, Close, Exit).

Propietățile Checked si **RadioCheck** indică itemul selectat, **Enabled** and **Visible** determină dacă un item poate fi sau nu selectat sau vizibil, **Shortcut** permite asignarea unei combinații de taste pentru selectarea unui item al meniului şi **Text** memorează textul care va fi afişat pentru respectivul item al meniului.

Evenimentul **Click** are loc când un utilizator apasă un item al meniului.

Exemplul **PV11** permite, prin intermediul unui meniu, scrierea unui fisier Notpad, afişarea continutului acestuia într-o casetă text, schimbarea fontului şi culorii de afişare, ştergerea conținutului casetei, afişarea unor informații teoretice precum şi Help dinamic. Au fost definite chei de acces rapid pentru accesarea componentelor meniului.



File→ New permite scrierea unui fişier notepad nou

```
System.Diagnostics.Process.Start( "notepad" );
```

File→ Open selectează şi afişează în caseta text conținutul unui fişier text.

```
OpenFileDialog of = new OpenFileDialog();
of.Filter = "Text Files (*.txt)|*.txt";
of.Title = "Fisiere Text";
if (of.ShowDialog() == DialogResult.Cancel)return;
richTextBox1.Text="";richTextBox1.Visible=true;
FileStream strm;
try{strm = new FileStream (of.FileName, FileMode.Open, FileAccess.Read);
    StreamReader rdr = new StreamReader (strm);
    while (rdr.Peek() >= 0){string str = rdr.ReadLine ();
                            richTextBox1.Text=richTextBox1.Text+" "+str;}
   }
catch (Exception){MessageBox.Show ("Error opening file", "File Error",
                  MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);}
```

File→ Close şterge conținutul casetei text, File→ Exit închide aplicația

Window → Font şi Window →Color permit stabilirea fontului/culorii textului afişat.
Help→ DinamicHelp accesează `System.Diagnostics.Process.Start("IExplore", "http://msdn2.microsoft.com/en-us/default.aspx");`
Help→ About PV afişează în caseta text informații despre implementarea unui menu.

Exercițiu (Fisiere) Contruiți un menu care să permită efectuarea operațiilor uzuale cu fişiere.

4.5. System.Drawing

`Spațiul System.Drawing` conține tipuri care permit realizarea unor desene 2D şi au rol deosebit în proiectarea interfețelor grafice.

Un obiect de tip **Point** este reprezentat prin coordonatele unui punct într-un spațiul bidimensional (exemplu: `Point myPoint = new Point(1,2);`)

Point este utilizat frecvent nu numai pentru desene, ci şi pentru a identifica în program un punct dintr-un anumit spațiu. De exemplu, pentru a modifica poziția unui buton în fereastră putem asigna un obiect de tip *Point* proprietății *Location* indicând astfel poziția colțului din stânga-sus al butonului (`button.Location = new Point(100, 30)`). Putem construi un obiect de tip *`Point`* pentru a redimensiona un alt obiect.

```
Size mySize = new Size(15, 100);
Point myPoint = new Point(mySize);
System.Console.WriteLine("X: " + myPoint.X + ", Y: " + myPoint.Y);
```

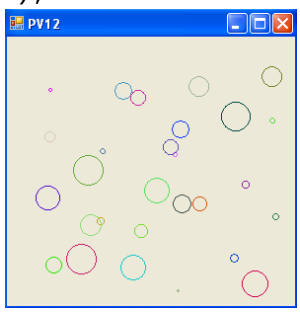
Structura **`Color`** conține date, tipuri şi metode utile în lucrul cu culori. Fiind un tip valoare (**struct**) şi nu o clasă, aceasta conține date şi metode, însă nu permite instanțiere, constructori, destructor, moştenire.

```
Color myColor = Color.Brown;  button1.BackColor = myColor;
```

Substructura `FromArgb` a structurii Color returnează o culoare pe baza celor trei componente ale oricărei culori (red, green, blue).

Clasa **`Graphics`** este o clasă sigilată reprezentând o arie rectangulară care permite reprezentări grafice. De exemplu, o linie frântă se poate realiza astfel:

```
Point[] points = new Point[4];
points[0] = new Point(0, 0);points[1] = new Point(0, 120);
points[2] = new Point(20, 120);points[3] = new Point(20, 0);
Graphics g = this.CreateGraphics();
Pen pen = new Pen(Color.Yellow, 2);
g.DrawLines(pen, points);
```



Aplicația **PV12** este un exercițiu care desenează cercuri de raze şi culori aleatoare şi emite sunete cu frecvență aleatoare.

```
Random x = new Random();
Console.Beep(300 + x.Next(1000), 150);
Graphics g = e.Graphics;
i = 1 + x.Next(30);
p=new Pen(System.Drawing.Color.FromArgb(x.Next(256),x.Next(256),x.Next(256)))
g.DrawEllipse(p, x.Next(100), x.Next(100), i, i);
Console.Sleep(200);
```

În exemplul **PV13** se construieşte o pictogramă pe baza unei imagini.

```
Image thumbnail;
private void Thumbnails_Load(object sender, EventArgs e)
{ try{Image img = Image.FromFile("C:\\Imagini\\catel.jpg");
      int latime=100, inaltime=100;
      thumbnail=img.GetThumbnailImage(latime, inaltime,null,
IntPtr.Zero);}
  catch{MessageBox.Show("Nu exista fisierul");}
}
private void Thumbnails_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
  {e.Graphics.DrawImage(thumbnail, 10, 10);}
```

4.6. Validarea informațiilor de la utilizator

Înainte ca informațiile de la utilizator să fie preluate şi transmise către alte clase, este necesar să fie validate. Acest aspect este important, pentru a preveni posibilele erori. Astfel, dacă utilizatorul introduce o valoare reală (*float*) când aplicația aşteaptă un întreg (*int*), este posibil ca aceasta să se comporte neprevăzut abia câteva secunde mai târziu, şi după multe apeluri de metode, fiind foarte greu de identificat cauza primară a problemei.

Validarea la nivel de câmp

Datele pot fi validate pe măsură ce sunt introduse, asociind o prelucrare unuia dintre handlerele asociate evenimentelor la nivel de control (*Leave*, *Textchanged*, *MouseUp* etc.)

```
private void textBox1_KeyUp(object sender,
                            System.Windows.Forms.KeeyEventArgs e)
{if(e.Alt==true) MessageBox.Show ("Tasta Alt e apasata");   // sau
 if(Char.IsDigit(e.KeyChar)==true)  MessageBox.Show("Ati apasat o cifra");
}
```

Validarea la nivel de utilizator

În unele situații (de exemplu atunci când valorile introduse trebuie să se afle într-o anumită relație între ele), validarea se face la sfârşitul introducerii tuturor datelor la nivelul unui buton final sau la închiderea ferestrei de date.

```
private void btnValidate_Click(object sender, System.EventArgs e)
{  foreach(System.Windows.Forms.Control a in this.Controls)
   {  if( a is System.Windows.Forms.TextBox & a.Text=="")
      { a.Focus();return;}
   }
}
```

ErrorProvider

O manieră simplă de a semnala erori de validare este aceea de a seta un mesaj de eroare pentru fiecare control .

```
myErrorProvider.SetError(txtName," Numele nu are spatii in stanga");
```

Aplicatii recapitulative.

Urmăriți aplicațiile şi precizați pentru fiecare dintre ele controalele utilizate, evenimentele tratate: Forma poloneza (PV14), Triunghi (PV15), Ordonare vector(PV16), Subsir crescător de lungime maximă(PV17), Jocul de Nim (PV18)

Exercițiu (Test grila) Realizați un generator de teste grilă (întrebările sunt preluate dintr-un fisier text, pentru fiecare item se precizează punctajul, enunțul, răspunsul corect, distractorii şi o imagine asociată enunțului (dacă există). După efectuarea testului se afişează rezultatul obținut şi statistica răspunsurilor.

5. Aplicații orientate pe date

5.1. Structuri de date

Construirea unei aplicații ce gestionează un volum mare de date necesită o atenție particulară privind organizarea acestor date. Sursele de date trebuie şi ele integrate corespunzător într-o aplicație OOP. Faptul că o stivă din clasa *Stack* este implementată ca vector sau nu, este de mică importanță pentru programatorul pe platformă .NET. Dar pentru operațiile executate de o aplicație ce monitorizează traficul dintr-o gară de triaj, este important de ştiut dacă trebuie memorat sau nu un istoric al acestor operații, dacă sunt folosite informațiile de acest tip în prelucrări ulterioare sau sunt doar listate sub formă de rapoarte periodice, etc. Dacă datele trebuie exportate către alte aplicații, atunci se pune problema formatului în care vor fi salvate. Pentru colecțiile consistente de date care suferă prelucrări ample şi frecvente se pune problema suportului de memorare astfel încât să suporte tehnici de acces rapide etc.

5.2. Colecții de date

Colecția, în general, reprezintă un ansamblu bine structurat de componente de acelaşi tip, ansamblu ce permite identificarea rapidă a oricărei componente din colecție. Definiția este aplicabilă şi colecțiilor de date. Uneori, cloecțiile de date sunt percepute ca date *externe* (aflate pe harddisc sau alte suporturi de memorare), dar asta nu exclude posibilitatea organizării datelor *interne* sub forma unor colecții. În C#, colecțiile sunt clase specializate aparținând spațiului System.Collection. Despre colecții am mai vorbit în cadrul capitolului 3.11. Aducem unele completări în cele ce urmează vorbind despre **structuri generice de date**.

Atributul ”generic” se referă la proprietatea de a referi o întreagă categorie de obiecte. Clasele, structurile, metodele, interfețele, delegații şi metodele pot fi generice, adică pot fi concepute astfel încât să depindă de unul sau mai multe tipuri de date pe care acestea le memorează sau manipulează.

De exemplu, la declararea unei clase obişnuite, noi stabilim elementele fixe ale acesteia: numele şi tipurile datelor, numele metodelor[33] şi altor componente ce formează clasa respectivă. Pentru o funcție (metodă) obişnuită sunt definite atât numele, cât şi tipul parametrilor funcției[34].

C# introduce, începând de la versiunea 2.0, parametrizarea tipurilor, adică posibilitatea declarării unor clase, metode etc. în care tipul datelor manevrate nu este cunoscut decât la apel. Acest tip de date constituie un parametru al clasei, metodei etc.

Vom defini în mod obişnuit şi, paralel, în mod generic clasa Stiva (amintită şi în capitolul 1.1) pentru a pune în evidență diferențele induse de modul de lucru ... generic:

```
class Stiva
{
 int[] st = new int[10]; int vf;
 public Stiva() { vf = -1; }
 public void Push(int x)
 { st[++vf] = x; }
 public int Pop()
 { return st[vf--]; }[35]
 public void scrie()
 {for (int i = 0; i <= vf; i++)
   Console.Write(st[i]);
  Console.WriteLine();
 }
}
```

```
class Stiva<T>
{
 T[] st = new T[10]; int vf;
 public Stiva() { vf = -1; }
 public void Push(T x)
 { st[++vf] = x; }
 public T Pop()[35]
 { return st[vf--]; }
 public void scrie()
 {for (int i = 0; i <= vf; i++)
    Console.Write(st[i]);
  Console.WriteLine();
 }
}
```

[33] A nu se confunda capacitatea de a defini mai multe metode cu acelaşi nume cu faptul că numele este bine determinat. A spune că numele nu este definit ar presupune un fel de declarare cu numele ... şi abia la apel să se stabilească ce nume este scris în loc de ... ☺

[34] Numărul parametrilor este şi el bine definit, deşi funcțiile care au definit un parametru de tip tablou, permit apelul cu un număr variabil de parametri efectivi.

[35] Versiuni mai vechi de C nu execută conform aşteptărilor returul valorii cu postincrementare.

```
...
static void Main(string[] args)
{
 Stiva s = new Stiva();
 s.Push(7);s.Push(5); s.scrie();
 Console.WriteLine(„Ex{0},s.Pop());
 s.scrie();
 s.Push(7); s.scrie();
 Console.WriteLine("Ex{0}",s.Pop());
 s.scrie();
}
```

```
...
static void Main(string[] args)
{
 Stiva<int> s = new Stiva<int>();
 s.Push(7); s.Push(5); s.scrie();
 Console.WriteLine("Ex{0}",s.Pop());
 s.scrie();
 s.Push(7); s.scrie();
 Console.WriteLine("Ex{0}",s.Pop());
 s.scrie();
}
```

Dintre clasele generice ”predefinite”, cele mai des utilizate sunt colecțiile generice. Astfel, clasele şi interfețele din spațiul **System.Collection.Generic** permit organizarea datelor proprii, indiferent de tipul acestora, în structuri specifice cum ar fi: liste (*List*), liste dublu înlănțuite (*LinkedList*), stive (*Stack*), cozi (*Queue*), dicționare (*Dictionary*) etc.

De exemplu, dorim să gestionăm un ansamblu de ferestre asemănătoare, instanțiate dintr-o aceeaşi clasă **`MyForm`** (să zicem) derivată din **System.Windows.Forms.Form**. Putem memora în program sau ca element static al clasei MyForm o structură de tip listă:

```
List<MyForm> fer=new List<MyForm>()
```

La crearea oricărei ferestre *f* de tipul MyForm (`MyForm f=new MyForm(); f.Show();`) se adaugă referința ferestrei în lista *fer* (`fer.Add(f)`). Analog, la închiderea ferestrei, se va elimina referința acesteia din listă (`fer.Remove(f)`).

Exercițiu: Presupunem că implementăm o aplicație în care se completează datele unui pacient într-o fereastră. Pentru a nu încărca ferestra curentă, aceasta este proiectată să conțină butoane ce permit deschiderea unor ferestre secundare pentru completarea unor subcategorii de date (istoricul suferințelor cronice, analize efectuate, adresa detaliată etc.). De exemplu, în fereastră se completează numele pacientului, iar apoi, apăsând pe butonul Adresa, se deschide o fereastră ce permite completarea câmpurilor ce formează adresa, la închiderea ferestrei revenind la fereastra principală. Desigur, şi o fereastră secundară poate avea la rândul ei butoane pentru alte ferestre secundare în raport cu aceasta. Stabiliți ce tip de structură generică se poate utiliza pentru gestiunea ferestrelor deschise la un moment dat[36].

5.3. ADO.NET

ADO.NET (*ActiveX Data Objects*) reprezintă o parte componentă a nucleului .NET Framework ce permite accesarea şi manipularea datelor. Amintim că o sursă de date poate fi: un fişier text, un fişier Excel sau XML, o bază de date Dbase, Access, SQL etc. Lucrul cu o sursă de date se poate face fie conectat, fie deconectat de la sursa de date. ADO.NET implementează clase ce oferă servicii atât pentru lucrul în stil deconectat cât şi conectat, oferă instrumentele de utilizare şi reprezentare XML, de combinare a datelor din diferite surse şi de diferite tipuri (pe bază mecanismenlor de reprezentare comună implementate de .NET. Maniera de lucru deconectată recomandă metoda ca fiind mai eficientă în proiectarea aplicațiilor pentru Internet decât alte tehnologii cum ar fi ADO sau ODBC.

Deoarece există mai multe tipuri de baze de date e nevoie de câte o bibliotecă specializată de clase şi interfețe care să implementeze un ”protocol” specific pentru fiecare.

5.4. Conectarea la o sursă de date

Înainte de orice operație cu o sursă de date externă, trebuie realizată o conexiune (legătură) cu acea sursă. Clasele din categoria Connection (*SQLConnection*, *OleDbConnection* etc.) conțin date referitoare la sursa de date (locația, numele şi parola contului de acces, etc.), metode pentru deschiderea/închiderea conexiunii, pornirea unei tranzacții etc. Aceste clase se găsesc în subspații (*SqlClient*, *OleDb* etc.) ale spațiului *System.Data*. În plus, ele implementează interfața *IDbConnection*.

[36] punem accentul pe faptul că ferestrele sunt *modale*

Pentru deschiderea unei conexiuni prin program se poate instanția un obiect de tip conexiune, precizându-i ca parametru un şir de caractere conținând date despre conexiune. Dăm două exemple de conectare la o sursă de date SQL respectiv Access:

```
using System.Data.SqlClient;
...
SqlConnection co = new SqlConnection(@"Data Source=serverBD;
Database=scoala;User ID=elev;Password=madonna");
co.Open();
...
using System.Data.OleDb;
...
OleDbConnection con =
  new OleDbConnection(@"Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;
     Data Source=C:\Date\scoala.mdb");
cn.Open();
...
```

Proprietățile unei conexiuni

`ConnectionString` (String): conține un string cu o succesiune de parametri de forma parametru=valoare, despărțiți prin **`;`**. Parametrii pot fi:

- *provider*: specifică furnizorul de date pentru conectarea la sursa de date. Acest furnizor trebuie precizat doar dacă se foloseşte OLE DB .NET Data Provider, şi nu se specifică pentru conectare la SQL Server
- *Data Source*: se specifică numele serverului de baze de date sau numele fişierului de date
- *Initial Catalog* (Database): specifică numele bazei de date. Baza de date trebuie să se găsească pe serverul dat în Data Source.
- *User ID*: specifica un nume de cont de utilizator care are acces de logare la server.
- *Password*: specifică parola contului de mai sus.

ConnectionTimeout (int): specifică numărul de secunde pentru care un obiect de conexiune poate să aştepre pentru realizarea conectării la server înainte de a se genera o excepție. (implicit 15). Se poate specifica o valoare diferită de 15 în ConnectionString folosind parametrul Connect Timeout, Valoarea Timeout=0 specifică aşteptare nelimitată.

```
SqlConnection cn = new SqlConnection("Data Source=serverBD;
Database=scoala;User ID=elev;Password=madonna; Connect Timeout=30");
```

`Database` (string): returnează numele bazei de date la care s–a făcut conectarea. Este necesară pentru a arăta unui utilizator care este baza de date pe care se face operarea

`Provider` (string): returnează furnizorul

`ServerVersion` (string): returnează versiunea de server la care s–a făcut conectarea.

`State` (enumerare de componente *ConnectionState*): returnează starea curentă a conexiunii. Valorile posibile: *Broken*, *Closed*, *Connecting*, *Executing*, *Fetching*, *Open*.

Metodele unei conexiuni

`Open()`: deschide o conexiune la baza de date

`Close()` şi **`Dispose()`**: închid conexiunea şi eliberează toate resursele alocate pentru ea

`BeginTransaction()`: pentru executarea unei tranzacții pe baza de date; la sfârşit se apelează **`Commit()`** sau **`Rollback()`**.

`ChangeDatabase()`: se modifică baza de date la care se vor face conexiunile. Noua bază de date trebuie să existe pe acelaşi server ca şi precedenta.

`CreateCommand()`: creează o comandă (un obiect de tip *Command*) validă asociată conexiunii curente.

Evenimentele unei conexiuni

`StateChange`: apare atunci când se schimbă starea conexiunii. Handlerul corespunzător (de tipul delegat *StateChangeEventHandler*) spune între ce stări s-a făcut tranziția.

`InfoMessage`: apare când furnizorul trimite un avertisment sau un mesaj către client.

5.5. Executarea unei comenzi SQL

Clasele din categoria Command (*SQLCommand*, *OleDbCommand* etc.) conțin date referitoare la o comandă SQL (SELECT, INSERT, DELETE, UPDATE) şi metode pentru executarea unei comenzi sau a unor proceduri stocate. Aceste clase implementează interfața *IDbCommand*. Ca urmare a interogării unei baze de date se obțin obiecte din categoriile *DataReader* sau *DataSet*. O comandă se poate executa numai după ce s-a stabilit o conxiune cu baza de date corespunzătoare.

```
SqlConnection co = new SqlConnection(@"Data Source=serverBD;
Database=scoala;User ID=elev;Password=madonna");
co.Open();
SqlCommand cmd = new SqlCommand("SELECT * FROM ELEVI", con);
```

Proprietățile unei comenzi

`CommandText` (String): conține comanda SQL sau numele procedurii stocate care se execută pe sursa de date.

`CommandTimeout` (int): reprezintă numărul de secunde care trebuie să fie aşteptat pentru executarea comenzii. Dacă se depăşeste acest timp, atunci se generează o excepție.

`CommandType` (enumerare de componente de tip *CommandType*): reprezintă tipul de comandă care se execută pe sursa de date. Valorile pot fi: StoredProcedure (apel de procedură stocată), Text (comandă SQL obişnuită), TableDirect (numai pentru OleDb)

`Connection` (System. Data. [Provider].PrefixConnection): conține obiectul de tip conexiune folosit pentru legarea la sursa de date.

`Parameters` (System.Data.[Provider].PrefixParameterCollection): returnează o colecție de parametri care s-au transmis comenzii;

`Transaction` (System.Data.[Provider].PrefixTransaction): permite accesul la obiectul de tip tranzacție care se cere a fi executat pe sursa de date.

Metodele unei comenzi

Constructori: **`SqlCommand()`** sau **`SqlCommand(string CommandText)`** sau **`SqlCommand(string CommandText, SqlConnection con )`** sau **`SqlCommand(string CommandText,SqlConnection con,SqlTransaction trans)`**

`Cancel()` opreşte o comandă aflată în executare.

`Dispose()` distruge obiectul comandă.

`ExecuteNonQuery()`execută o comandă care nu returnează un set de date din baza de date; dacă comanda a fost de tip INSERT, UPDATE, DELETE, se returnează numărul de înregistrări afectate.

```
SqlCommand cmd = new SqlCommand();
cmd.CommandText = "DELETE FROM elevi WHERE nume = 'BARBU'";
cmd.Connection = con;
Console.WriteLine(cmd.ExecuteNonQuery().ToString()); //câte înreg.s-au şters
```

`ExecuteReader()` execută comanda şi returnează un obiect de tip DataReader

```
SqlCommand cmd = new SqlCommand("SELECT * FROM elevi",con);
SqlDataReader reader = cmd.ExecuteReader();
while(reader.Read())
{ Console.WriteLine("{0} - {1}",
          reader.GetString(0),reader.GetString(1));
}
reader.Close();
```

Metoda ExecuteReader() mai are un argument opțional, *CommandBehavior* care descrie rezultatele şi efectul asupra bazei de date: *CloseConnection* (conexiunea este închisă atunci când obiectul DataReader este închis), *KeyInfo* (returnează informație despre coloane şi cheia primară), *SchemaOnly* (returnează doar informație despre coloane), *SequentialAccess* (pentru manevrarea valorilor binare cu GetChars() sau GetBytes()), *SingleResult* (se returnează un singur set de rezultate), SingleRow (se returnează o singură linie).

ExecuteScalar() execută comanda şi returnează valoarea primei coloane de pe primul rând a setului de date rezultat; folosit pentru obținerea unor rezultate statistice

```
SqlCommand cmd = new SqlCommand("SELECT COUNT(*) FROM elevi",con);
SqlDataReader reader = cmd.ExecuteScalar();
Console.WriteLine(reader.GetString(0));
```

ExecuteXmlReader() returnează un obiect de tipul XmlReader obținut prin interogare

```
SqlCommand CMD=
    new SqlCommand("SELECT * FROM elevi FOR XML MATE,EXAMEN", con);
System.Xml.XmlReader myXR = CMD.ExecuteXmlReader();
```

5.6. Seturi de date

Datele pot fi explorate în mod conectat (cu ajutorul unor obiecte din categoria *DataReader*), sau pot fi preluate de la sursă (dintr-un obiect din categoria *DataAdapter*) şi înglobate în aplicația curentă (sub forma unui obiect din categoria *DataSet*).

Clasele **DataReader** permit parcurgerea într-un singur sens a sursei de date, fără posibilitate de modificare a datelor la sursă. Dacă se doreşte modificarea datelor la sursă, se va utiliza ansamblul *DataAdapter* + *DataSet*.

Un obiect *DeatReader* nu are constructor, ci se obține cu ajutorul unui obiect de tip *Command* şi prin apelul metodei ExecuteReader() (vezi exemplul de la pagina 41, jos). Evident, pe toată durata lucrului cu un obiect de tip *DataReader*, conexiunea trebuie să fie activă. Toate clasele *DataReader* (*SqlDataReader*, *OleDbDataReader* etc.) implementează interfața *IDataReader*.

Proprietăți:

IsClosed, **HasRows**, **Item** (indexator de câmpuri) şi **FieldCount**

Metode:

Close() închidere obiectului şi eliberarea resurselor; trebuie să preceadă închiderea conxiunii

GetBoolean(), **GetByte()**, **GetChar()**, **GetDateTime()**, **GetDecimal()**, **GetDouble()**, **GetFloat()**, **GetInt16()**, **GetInt32()**, **GetInt64()**, **GetValue()**, **GetString()** returnează valoarea unui câmp specificat, din înergistrarea curentă

GetBytes(), **GetChars()** citirea unor octeți/caractere dintr–un câmp de date binar

GetDataTypeName(), **GetName()** returnează tipul/numele câmpului specificat

IsDBNull() returnează true dacă în câmpul specificat prin index este o valoare NULL

NextResult()determină trecerea la următorul rezultat stocat în obiect (vezi exemplul)

Read() determină trecerea la următoarea înregistrare, returnând *false* numai dacă aceasta nu există; de reținut că inițial poziția curentă este **înaintea** primei întrgistrări.

```
SqlCommand cmd=new SqlCommand("select*from elevi;select*from profi", conn );
conn.Open ();
SqlDataReader reader = cmd.ExecuteReader ();
do {
   while ( reader.Read () )
   {Console.WriteLine ( "{0}\t\t{1}", reader[0], reader[1] );}
} while ( reader.NextResult () );
```

Folosirea combinată a obiectelor **DataAdapter** şi **DataSet** permite operații de selectare, ştergere, modificare şi adăugare la baza de date. Clasele *DataAdapter* generează obiecte care funcționează ca o interfață între sursa de date şi obiectele *DataSet* interne aplicației, permițând prelucrări pe baza de date. Ele gestionează automat conexiunea cu baza de date astfel încât conexiunea să se facă numai atunci când este imperios necesar.

Un obiect *DataSet* este de fapt un set de tabele relaționate. Foloseşte serviciile unui obiect *DataAdapter* pentru a-şi procura datele şi trimite modificările înapoi către baza de date. Datele sunt stocate de un *DataSet* în format XML, acelaşi folosit şi pentru transferul datelor.

În exemplul următor se preiau datele din tablele elevi şi profi:

```
SqlDataAdapter de=new SqlDataAdapter("SELECT nume,clasa FROM elevi, conn);
de.Fill(ds,"Elevi");//transferă datele în datasetul ds sub forma unei tabele locale numite elevi
SqlDataAdapter dp=new SqlDataAdapter("SELECT nume, clasdir FROM profi,conn);
dp.Fill(ds,"Profi");//transferă datele în datasetul ds sub forma unei tabele locale numite profi
```

Proprietățile unui DataAdapter

`DeleteCommand`, `InsertCommand`, **`SelectCommand`**, **`UpdateCommand`** (Command), conțin comenzile ce se execută pentru selectarea sau modificarea datelor în sursa de date.
`MissingSchemaAction` (enumerare) determină ce se face atunci când datele aduse nu se potrivesc peste schema tablei în care sunt depuse. Poate avea următoarele valori:
• *Add* - implicit, DataAdapter adaugă coloana la schema tablei
• *AddWithKey* – se adugă coloana şi informații relativ la cheia primară
• *Ignore* - se ignoră lipsa coloanei respective, ceea ce duce la pierdere de date
• *Error* - se generează o excepție de tipul *InvalidOperationException*.

Metodele unui DataAdapter

Constructoril: `SqlDataAdapter();` sau `SqlDataAdapter(obiect_comanda);` sau `SqlDataAdapter(string_comanda, conexiune);`
`Fill()` permite umplerea unei tabele dintr–un obiect *DataSet* cu date. Permite specificarea obiectului *DataSet* în care se depun datele, eventual a numelui tablei din acest *DataSet*, numărul de înregistrare cu care să se înceapă popularea (prima având indicele 0) şi numărul de înregistrări care urmează a fi aduse.
`Update()` permite transmiterea modificărilor efectuate într–un *DataSet* către baza de date.

Structura unui DataSet

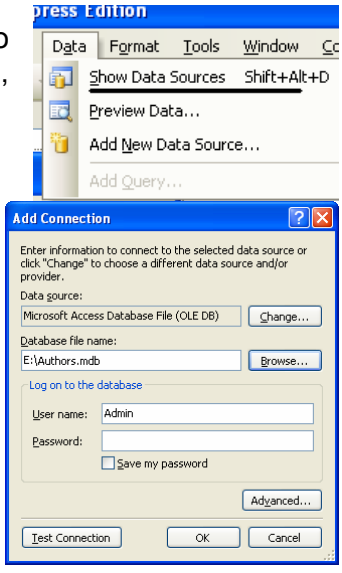
Un *DataSet* este format din *Tables* (colecție formată din obiecte de tip *DataTable*; *DataTable* este compus la rândul lui dintr-o colecție de *DataRow* şi *DataColumn*), *Relations* (colecție de obiecte de tip *DataRelation* pentru memorarea legăturilor părinte–copil) şi *ExtendedProperties* ce conține proprietăți definite de utilizator.
Scenariul uzual de lucru cu datele dintr-o tabelă conține următoarele etape:

- populareа succesivă a unui *DataSet* prin intermediul unuia sau mai multor obiecte *DataAdapter*, apelând metoda *Fill* (vezi exemplul de mai sus)
- procesarea datelor din *DataSet* folosind numele tabelelor stabilite la umplere, `ds.Tables["elevi"]`, sau indexarea acestora, `ds.Tables[0]`, `ds.Tables[1]`
- actualizarea datelor prin obiecte comandă corespunzătoare operațiilor INSERT, UPDATE şi DELETE. Un obiect *CommandBuilder* poate construi automat o combinație de comenzi ce reflectă modificările efectuate.

5.7. Proiectarea vizuală a seturilor de date

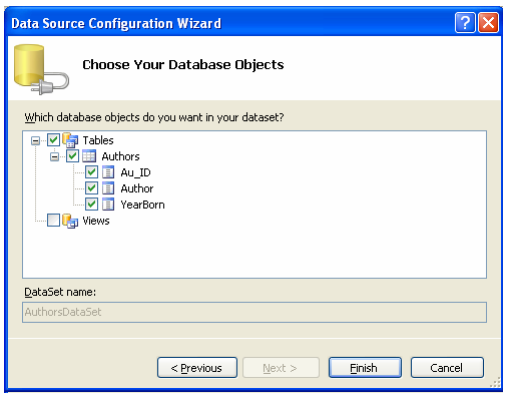
Mediul de dezvoltare Visual Studio dispune de instrumente puternice şi sugestive pentru utilizarea bazelor de date în aplicații. Conceptual, în spatele unei ferestre în care lucrăm cu date preluate dintr-una sau mai mlte tabele ale unei baze de date se află obiectele din categoriile *Connection*, *Command*, *DataAdapter* şi *DataSet* prezentate. ”La vedere” se află controale de tip *DataGridView*, sau *TableGridView*, *BindingNavigator* etc.

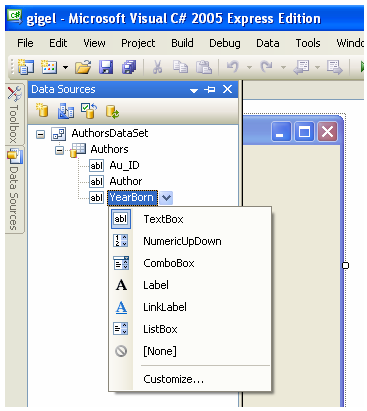
Meniul *Data* şi fereastra auxiliară *Data Sources* ne sunt foarte utile în lucrul cu surse de date externe.



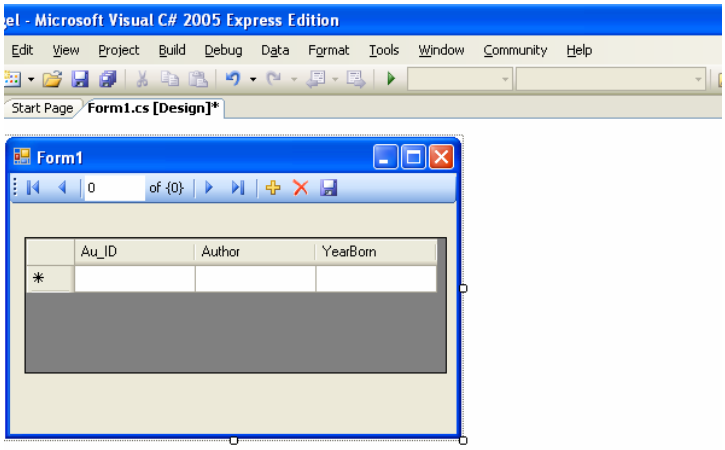
Să urmărim un scenariu de realizare a unei aplicații simple cu o fereastră în care putem vizualiza date dintr-o tabelă, putem naviga, putem modifica sau şterge înregistrări.

- Inițiem adăugarea unei surse de date (*Add New Source*)
- Configurăm cu atenție (asistați de ”vrăjitor”) conexiunea cu o sursă de tip SQL sau Access; figura surprinde elemente de conectare la o bază de date Access, numită Authors, bază stocată pe harddiscul local.
- Selectăm tabelele care ne interesează din baza de date şi câmpurile din cadrul tabelei ce vor fi reținute în *TableAdapter* (din categoria *DataAdapter*)
- Când operațiunea se încheie, date relative la baza de date la care ne-am conectat sunt integrate în proiect şi pictograma, ca şi structura bazei de date apar în fereastra *Data Source*



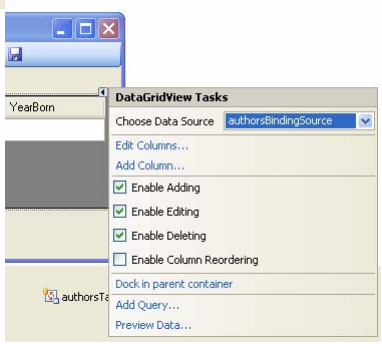


- Prin "tragerea" unor obiecte din fereastra *Data Sources* în fereastra noastră nouă, se creează automat obiecte specifice. În partea de jos a figurii se pot observa obiectele de tip *Dataset*, *TableAdapter*, *BindingSource*, *BindingNavigator* şi, în fereastră, *TableGridView*

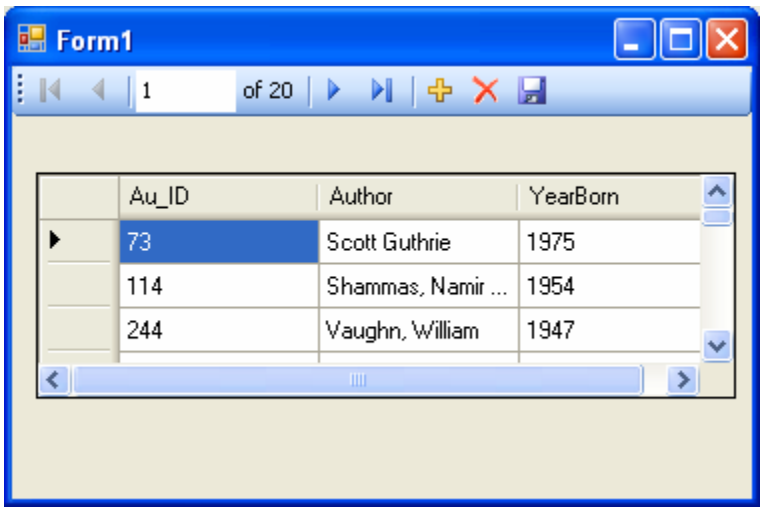


BindingNavigator este un tip ce permite, prin instanțiere, construirea barei de navigare ce permite operații de deplasare, editare, ştergere şi adăugare în tabel.

Să observăm că reprezentarea vizuală a fiecărui obiect este înzestrată cu o săgetă în partea de sus, în dreapta. Un click pe această săgeată activează un meniu contextual cu lista principalelor operații ce se pot efectua cu obiectul respectiv. Meniul contextual asociat grilei în care vor fi vizualizate datele permite configurarea modului de lucru cu grila (sursa de date, operațiile permise şi altele).



În timpul rulării aplicației, bara de navigare şi elementele vizuale ale grilei permit operațiile de bază cu înregistrările bazei de date. Operațiile care modifică baza de date trebuie să fie definitivate prin salvarea noilor date  .



Programarea Web cu ASP .Net 2.0

CUPRINS

1. Arhitecturi Software

Dezvoltarea de aplicatii / programe software implica mai multe etape, programarea (scrierea de cod propriu-zisa) fiind doar una dintre ele si poate să insemne doar aproximatv 25% din timpul total de dezvoltare. Etapele sunt:

- Analiza cerintelor
- Proiectarea de nivel inalt (arhitectura)
- Proiectarea componentelor
- Implementarea
- Testarea si validarea
- Punerea in functiune
- Intretinerea

Proiectarea la nivel inalt, sau stabilirea arhitecturii are o importanta deosebita in acest proces, deoarece alegerile facute aici determina derularea viitoarelor etape, implicit limitele intre care se va programa efectiv aplicatia. Arhitectura este un model scris al unui sistem, care poate fi utilizat la construirea sistemului propriu-zis, şi este formata din:

- Definirea scopului sistemului.
- Modelul de date.
- Diagrame de flux de date.
- Fluxul interfetei cu utilizatorul.

Exista mai multe modele arhitecturale, dintre care putem aminti:

- Modelul client-server
- Multi-strat

Aplicatii orientate pe servicii

1.1. Modelul client- server

Termenul client-server este folosit prima data in 1980, legat de calculatoarele dîntr-o rețea. Arhitectura software client-server este o infrastructură modulară, bazată pe mesaje. Un client este definit ca un solicitant de servicii, iar serverul ca un prestator de servicii. O masină (un calculator) poate fi in acelaşi timp atât client cât şi server în funcție de aplicațiile rulate.

Precursoare ale modelului client-server au fost arhitecturile de tip **mainframe** si **file sharing**. Propozitia precedenta nu e prea corecta, pentru ca se refera strict la modul in care erau utilizate calculatoarele in trecut.

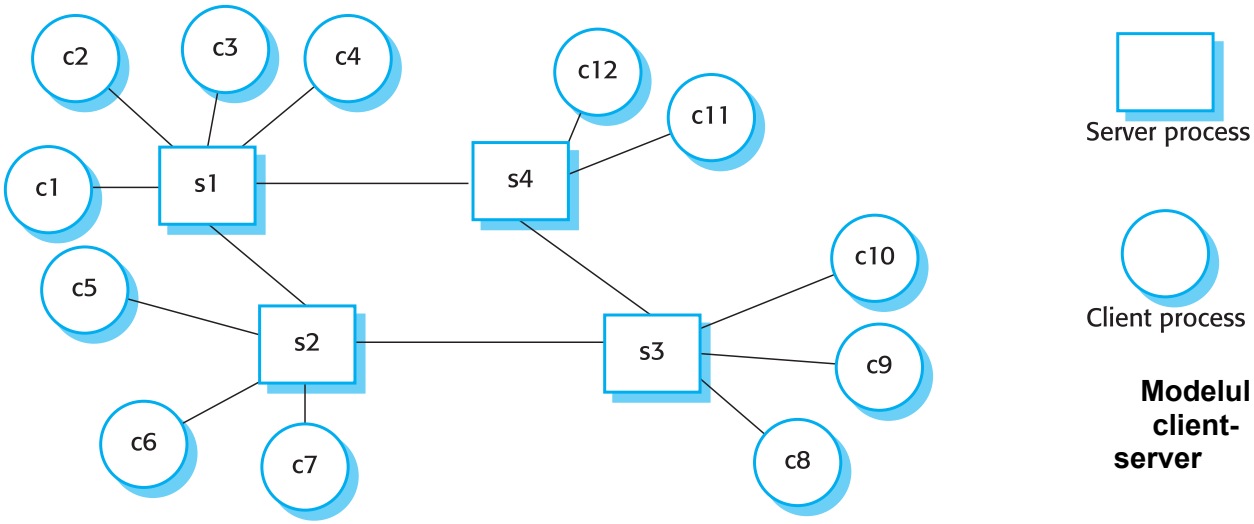
Urmatoarele paragrafe nu prea au legatura cu modelul arhitectural client-server, ci tot cu modul in care erau utilizate calculatoarele. In plus, sunt si niste erori in exprimare, cum ar fi „Comunicarea între client şi server se realizează prin intermediul interogarilor SQL sau a RPC (Remote Procedure Calls)”. Una este SQL si cu totul altceva este RPC – nu prea au legatura.

În arhitectura mainframe aplicațiile rulau pe un computer principal, iar utilizatorii interacționau cu acesta prîntr-un terminal (blind terminal) care trimitea informațiile tastate. Limitarile acestui tip de arhitectură constau în faptul că nu asigurau o interfată grafica cu utilizatorul (GUI) si nu puteau accesa baze de date distribuite in diferite locații.

Rețelele de calculatoare inițiale se bazau pe arhitectura de tip partajare de fisiere (file-sharing) , în care serverul download-a fisiere (dîntr-o locație partajata) pe calculatorul gazda. Aici se rulau aplicațiile (datele si procesarea lor). Viteza de lucru era scazută, iar numarul maxim de utilizatori, care accesa simultan resursele partajate, era mic.

Ca urmare a limitărilor arhitecturii de tip file-sharing, a aparut modelul client – server, în care serverul de fisiere a fost inlocuit de un server de baze de date. Prin utilizarea unui sistem de gestiune a bazelor de date (SGBD) se raspundea in mod direct cererilor utilizatorului. De asemenea se reduce traficul in retea prin returnarea unui raspuns la o interogare, față de returnarea unui întreg fisier. Apar si interfatele grafice (GUI) pentru

accesul la baza de date partajata (interfețe numite şi front-end). Comunicarea între client şi server se realizează prin intermediul interogarilor SQL sau a RPC (Remote Procedure Calls).



Modelul client-server

Mecanismul RPC a aparut cu mai bine de doua decenii in urma in lumea Unix si este folosit in construcția de aplicații distribuite pe sisteme eterogene, avand la baza tehnologiile Internet. O aplicatie RPC va consta dintr-un client si un server, serverul fiind localizat pe maşina care execută procedura. Aplicația client comunica prin rețea – via TCP/IP – cu procedura de pe calculatorul aflat la distanță, transmițând argumentele şi recepționând rezultatele. Clientul şi serverul se execută ca două procese separate care pot rula pe calculatoare diferite din rețea.

In loc de ultimele 4 paragrafe, as insista mai mult pe niste modele client-server foarte cunoscute, cum ar fi:

- Windows Live Messenger. In acest caz, clientul este programul pe care il avem instalat pe calculatorul personal cei care dorim să comunicam prin acest serviciu. Server-ul (in acest caz programul server este instalat de fapt mai multe masini) este programul „central” care:
  - Are baza de date a utilizatorilor, adica a celor care au conturi de Windows Live.
  - Primeste mesaje de la clienti si le „ruteaza”, adica le trimite mai departe catre clientul / clientii (in cazul unei conferinte) destinatari.
  - Tine evidenta sesiunilor clientilor, adica „stie” tot timpul cand cineva este logged in, cu Live Messenger pornit, respectiv cand iese.
  - Etc.

Solutiile de email, cum ar fi de exemplu serverul Exchange + Outlook.

1.2. Modelul multi-strat

Arhitecturile multi-strat sunt acelea in care fiecare strat logic:

- Are un scop precis.
- Isi vede numai de propriile responsabilitati.
- Stie exact modul de comunicare / interactiune cu straturile adiacente.

In astfel de arhitecturi, este usor de separat anumite functionalitati care nu ar trebui să depinda unele de altele. De exemplu, interfata cu utilizatorul, sau mai bine spus clasele / paginile care formeaza aceasta interfata, nu trebuie să „stie” cum anume se realizeaza accesul la baza de date. Cu alte cuvinte, in clasele / paginile in care se afiseaza informatii,

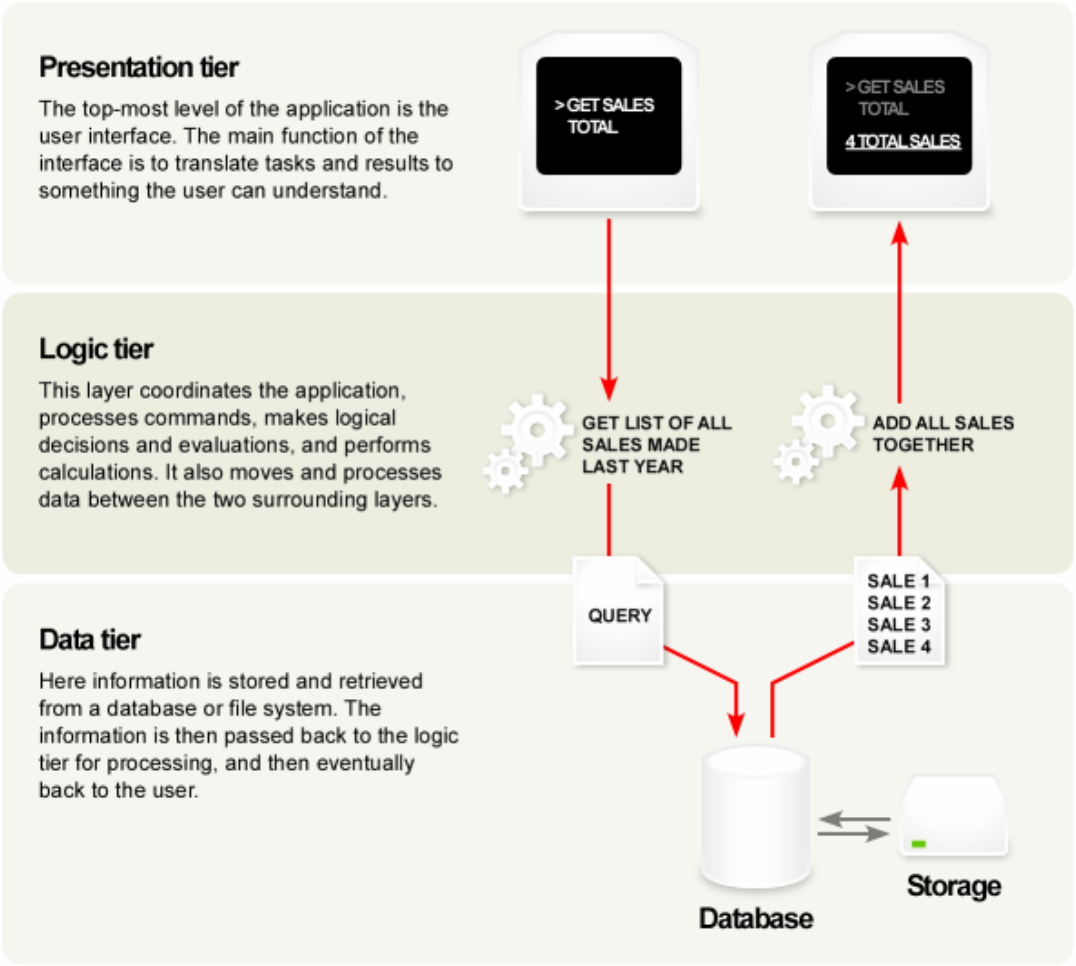
nu este nevoie să avem cod care lucreaza cu baza de date. Astfel, se realizeaza o separare logica benefica pentru intelegerea mai usoara si intretinerea mai eficienta a software-ului.

De exemplu, putem avea arhitecturi multi-strat pe 2 nivele (two tier architecture), in care să spunem ca interfața cu utilizatorul este situată pe calculatorul utilizatorului sub forma unei aplicatii Windows (deci instalata pe calculator), iar sistemul de gestiune a bazelor de date pe un calculator mai puternic (server) care deserveste mai multi clienti

O alta arhitectura pe 2 nivele poate fi o aplicatie web in care interfata propriu-zisa (paginile, codul de afisare a informatiilor si de captare a datelor introduse de utilizator) este instalata pe un server, iar baza de date pe un alt server.

În arhitectura multi-strat pe 3 nivele (three tier architecture) se introduce un nou strat intre interfață şi SGBD. Interfața cu utilizatorul , procesarea, stocarea si accesarea datelor sunt module separate, care se pot situa pe platforme diferite. Acest model asigură o flexibilitate sporita, fiecare modul putand fi modificat independent de celelalte. Spre exemplu schimbarea sistemului de operare din Windows în Linux poate afecta doar modulul de interfață.

De obicei, interfața cu utilizatorul rulează pe un alt calculator şi foloseşte o interfață grafica standard (GUI), procesarea logica poate consta din unul sau mai multe module care ruleaza pe un server de aplicatii, iar SGBD-ul ruleaza pe un server de baze de date sau mainframe. Stratul de mijloc poate fi format la randul lui din mai multe nivele, caz in care arhitectura este numită multi strat cu n nivele (n-tier architecture).



Cele 3 nivele sunt:

- Nivelul de prezentare (presentation tier) sau interfața cu utilizatorul: prezentarea rezultatelor sistemului catre utilizator si preluarea de informatii de la utilizator
- Nivelul logic de procesare (logic tier / business logic tier/ transaction tier) : funcționalitatea specifică aplicației.

Nivelul de date (data tier): Interactiunea cu suportul datelor (baze de date, fisiere, servicii web, etc).

1.3. Aplicații orientate spre servicii

Pentru a discuta despre Arhitecturi Orientate pe Servicii (SOA), ar trebui să plecam mai intai de la definitia acestora. Din pacate nu exista o definitie universal acceptat pentru SOA. Ceea ce se poate spune in schimb despre acest mode este ca prin intermediul lui se incearca descrierea unor arhitecturi bazate pe servicii slab interconectate care suporta modelarea proceselor de business si a necesitatilor utilizatorilor. Resursele aflate într-o „retea" sunt expuse ca servicii independente care pot fi accesate fara cunostiinte apriori despre ceea ce rezida in spatele lor: platforma, implementare, algoritmi, etc.

Aceste concepte generice sunt valabile fie ca se vorbeste despre business-uri, software sau alte tipuri de sisteme de tip consumator-producator.

Dupa cum mentionam anterior, arhitecturile de tip SOA nu impun utilizare unei anumite tehnologii [precum REST, RPC, DCOM, CORBA sau Servicii Web]. Conceptul cheie care permite acest lucru este faptul ca serviciile sunt independente, si pot fi apelate într-un mod standardizat pentru a-si indeplini sarcinile pentru care au fost proiectate si implementate, fara ca serviciul să fie nevoit să stie in prealabil nimic despre aplicatia care il invoca, sau ca aplicatia care invoca serviciul să aibă nevoie să inteleaga mecanismele interne prin care serviciul isi duce la bun sfarsit rolul pentru care a fost definit.

Putem astfel incerca să definim SOA ca fiind: o paradigma pentru organizarea si utilizarea capabilitatilor distribuite care pot să fie sub controlul unor entitati diferite. Aceasta paradigma ofera o modalitate uniforma de descoperire si interactioanre.

Conceptul de baza al SOA este aceala de interconectare slaba, realizat prin constrangeri arhitecturale precum:

- Fiecare serviciu ofera un set de interfete simple si care ofera doar o semantica generala, si care este accesibila de catre orice producator sau consumator interesat.
- Intre interfetele diferitelor servicii se schimba doar mesaje care respecta o schema predefinita, dar extensibila, prin intermediul carora se trimite doar continut si nu descriere comportamentala a sistemului. Cu alte cuvinte mesajul trebuie să aibă o mare putere de descriere si nu una de „comanda"/instruire.

Pe langa conceptul de interconectare slaba, mai exista si urmatorele concepte referitoare la principiile unei arhitecturi de tip SOA:

- Incapsularea Serviciului
- Contractul Serviciului – se refera la faptul ca serviciile sunt de acord să comunice pe baza unui agreement stipulat de catre unul sau mai multe servicii prin intermediul unor documente descriptive
- Abstractizarea Serviciului – un serviciu expune ceea ce face si nu cum o face
- Refolosirea Serviciului – in sine conceptul se serviciu implica reutilizare. Serviciile au fost concepte pentru a putea să fie reutilizate.
- Compunerea Serviciilor – colectii de servicii pot să fie coordonate si asambalte astfel in cat să formeza un nou serviciu, numit un serviciu compus.
- Autonomia Serviciului – un serviciu are control total asupra logicii pe care o incapsuleaza
- Descoperirea Serviciilor – serviciile sunt concepute astfel incat să isi descrie functionalitatea catre „exterior", astfel incat să poata fi gasite si folosite prin intermediul unor mecanisme de descoperire.

Avand bazele puse pentru conceptul de SOA, in cele ce urmeaza se va incerca definirea Serviciilor Web pe baza acestor concepte. Serviciile Web nu sunt altceva decât o

modalitate prin care o arhitectura SOA este realizate, folosind un anumit set de protocoale si restrictii. In cazul concret al Serviciilor Web, urmatoarele doua restrictii sunt impuse:

- Interfetele serviciilor trebuie să fie construite peste protocoale din Internet, precum HTTP, FTP sau SMTP.
- Exceptand atasamentele binare alea unor mesaje, toata comunicarea intre servicii trebuie să fie făcută prin mesaje in format XML.

In momentul de fata exista doua mari clase de Servicii Web, si anume: SOAP si REST. In cele ce urmeaza vom discuta despre Servicii Web de tip SOAP si infrastructuri oferite de platforma .NET pentru implementarea/dezvoltarea, gazduira, rularea si mentenanta unor Servicii Web de tip SOAP. Decizia de a descrie mai indetaliu Serviciile Web de tip SOAP este aceea ca ele sunt recunoscute de piata ca un standard defacto, fapt vizibil si prin adoptia majoritara a acestora.

SOAP este un acronim pentru Simple Object Access Protocol. Clasa de Servicii Web de tip SOAP aduce urmatoarele constrangeri fata de cele mentionate mai sus:

- Cu exceptia atasamentelor binare, toate mesajele trebuie să fie transportate prin intermediul SOAP.
- Descrierea unui Serviciu Web se va face folosind un limbaj de markup numit WSDL – Web Service Description Language.
- Existenta registrelor UDDI (Universal Description Discovery and Integration) care au ca scop indexarea Serviciilor Web. UDDI-ul permite interogarea să prin intermediul SOAP si faciliteaza accesul la WSDL-ul Serviciilor Web pe care le indexeaza.

SOAP nu face altceva decât să defineasca un format pentru mesaje care pot fi trimise intre servicii web deasupra unui numar de protocoale internet. Cu alte cuvinte, SOAP se comporta ca un plic care muta continut dintr-un punct in altul.

Pentru exemplificare, mai jos este un mesaj SOAP:

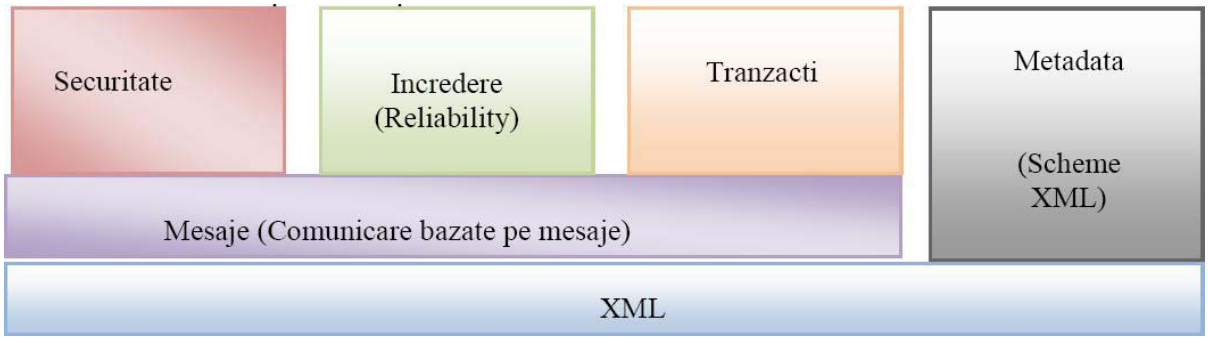
```
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <obtineDetaliiCursant xmlns="http://www.example.com/WebService">
      <IDCursant>C010030</IDCursant >
    </obtineDetaliiCursant >
  </soap:Body>
 </soap:Envelope>
```

Se poate observa in exemplul de mai sus structura unui mesaj de tip SOAP:

- Plicul: <soap:Envelope>
- Continutul acestui delimitat de: <soap:Body>

Odata cu dezvoltarea standardelor pentru Servicii Web de tip SOAP (de acum incolo numit simplu Servicii Web) si cu adoptia lor pe piata, s-a facut simtita nevoia unor standarde suplimentare pentru a putea exprima concepte precum securitatea, increderea si tranzactiile. O serie de firme din industria software au dezvoltat in consecinta o suita de standarde numite colectiv WS-* care trateaza aceste probleme. Telul acestor specificatii este acela de a oferi sabloane pentru functionalitati avansate ale Serviciilor Web, totodata pastrand simplitatea nativa a Serviciilor Web. Cea mai importanta trasatura a specificatiilor WS-* este posibilitatea lor de a fi compuse. Compunearea protocoalelor asociate acestor specificatii permite o dezvoltare incrementala a Serviciilor Web, pe masura ce functionalitatea lor o cere (securitate, incredere, atasamente, tranzactii, descoperire, etc.). Individual fiecare specificatie rezolva o problema izolta, dar ca un compus, ele rezolva probleme de functionalitate ridicata adesea intalnite in aplicatii distribuite.

Modelul acesta poate fi exprimat schematic astfel:



In cele ce urmeaza se vor prezenta succint produsele din platforma Microsoft care compun ecosistemul pentru construirea si mentenanta sistemlor distribuite implementate folosing Servicii Web.

Constructia de Servicii Web se poate realiza

- folosind Microsoft Visual Studio 2005 in colaborare cu platforma .NET 2.0, prin intermediul carora se pot implementa servicii web care sunt in conformitate cu standardul WS-Interoperability [WS-I]. Crearea serviciului este facila, partea de contract fiind generata automat pe partea serviciului, iar partea de proxy fiind deasemenea generata automat pe partea de client. Suportul pentru descoperire este deasemenea integrat prin suportarea protocolului UDDI.
- folosind Web Service Enhancements 3.0 [WSE 3.0] in colaborare cu VS2005 si .NET 2.0, se pot realiza Servicii Web care sunt in conformitate cu ultimele specificatii ale WS-*. WSE 3.0 este oferit ca un pachet care se integreaza perfect cu suita de dezvoltare VS 2005. WSE 3.0 aduce suport in cadrul platformei .NET 2.0 pentru XML, SOAP, WSDL, WS-Security, WS-Trust, WS-SecureConversation, WS-Addressing si MTOM
- folosind platforma .NET 3.0 care aduce un set nou de API-uri printre care si Windows Communication Foundation, API care permite un model unificat de programare si rulare a Serviciilor Web folosind limbaje managed, precum C#. WCF aduce suport integral pentru toate standardele recunoscute cat si cele mai populare adoptate de piata, numarand astfel urmatoarele:
  - pentru trimiterea mesajelor: XML, SOAP, WS-Addressing
  - pentru descrierea interfetelor (asa numita MetaData): WSDL, WS-MetadataExchange, WS-Policy, WS-SecurityPolicy
  - pentru securitate: WS-Trust, WS-Security, WS-SecureConversation
  - pentru incredere: WS-ReliableMessaging

pentru tranzactii: WS-Coordination si WS-AtomicTransactions

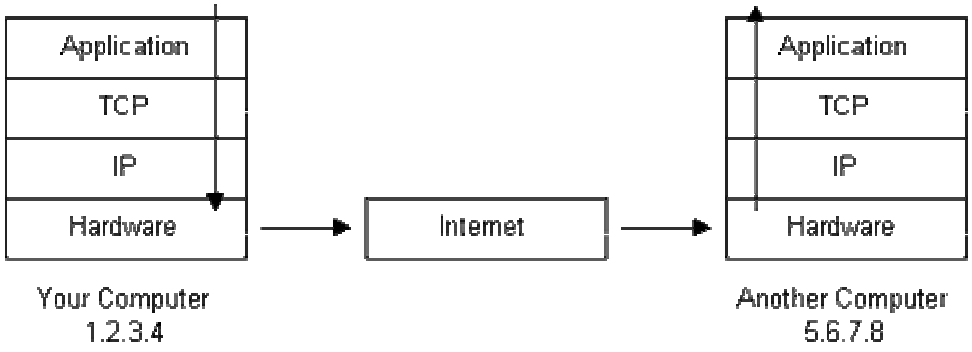
2. Protocoale de rețea

2.1. Modelul de referință TCP/IP

Pana în anii 60, comunicarea între computere se realiza greoi prin intermediul liniilor telefonice. În 1962 Paul Baran şi Donald Davies propun – independent – ideea unui sistem de comunicare între rețele bazat pe comutarea de pachete – packet switching. Această arhitectura a fost implementată de ARPANET, o rețea de calculatoare sponsorizată de DoD (Department of Defence). Arhitectura a devenit cuoscută mai târziu sub denumirea de **modelul de referință TCP/IP**, după numele celor două protocoale fundamentale utilizate. Protocolul TCP (Transfer Control Protocol) se refera la modalitatea de transmitere a informatiei, iar protocolul IP (Internet Protocol) se refera la modealitatea de adresare.

Dată fiind îngrijorarea DoD că o parte din gazde, routere şi porți de interconectare ar putea fi distruse la un moment dat, un obiectiv major a fost ca rețeaua să poată supraviețui pierderii echipamentelor din subrețea, fără a întrerupe conversațiile existente. Cu alte cuvinte, DoD dorea ca, atâta timp cât funcționau maşina sursă şi maşina destinație, conexiunile să rămână intacte, chiar dacă o parte din maşini sau din liniile de transmisie erau brusc scoase din funcțiune. Mai mult, era nevoie de o arhitectură flexibilă, deoarece se aveau în vedere aplicații cu cerințe divergente, mergând de la transferul de fişiere până la transmiterea vorbirii în timp real.

Toate aceste cerințe au condus la alegerea unei rețele cu comutare de pachete bazată pe un nivel inter-rețea fără conexiuni. Acest nivel, numit nivelul internet (IP), este axul pe care se centrează întreaga arhitectură. Rolul său este de a permite gazdelor să emită pachete în orice rețea şi face ca pachetele să circule independent până la destinație. Pachetele pot chiar să sosească într-o ordine diferită față de cea în care au fost trimise, caz în care rearanjarea cade în sarcina nivelurilor de mai sus (acele nivele ce urmeaza să proceseze pachetele primite).



Fiecare computer conectat la internet are o adresa de IP unică. Adresele IP sunt sub forma *nnn.nnn.nnn.nnn*, unde *nnn* trebuie să fie un număr între 0 şi 255. Spre exemplu, la momentul redactarii acestui document, www.microsoft.com are ip-ul *207.46.192.254*. Fiecarui calculator îi este asociată o adresă de loopback 127.0.0.1, care înseamna "acest calculator". 127.0.0.1 se mai numeşte şi localhost. În anii `80 au fost conectate la Arpanet un număr foarte mare de rețele. Această situație a determinat, în 1984, crearea sistemului DNS (Domain Name System), prin intermediul căruia calculatoarele erau organizate în domenii, punându-se în corespondență adresele IP cu numele gazdelor.

Nivelul de transport sau TCP ataşează pachetelor trimise un număr de port al serviciului destinatar şi direcționează pachetele care ajung, către o anumită aplicație. Fiecare serviciu comunică pe un anumit port. Porturile sunt numere întregi care permit unui computer să facă diferența între comunicațiile internet ce au loc la un anumit moment dat. Numerele porturilor sunt cuprinse intre 0 si 65535 si sunt impartite in doua clase: cele pana la 1024 sunt rezervate pentru sistemul de operare, iar cele peste 1024 sunt disponibile dezvoltatorilor. Prin prezenta porturilor si deoarece aplicatiile care deservesc diferite servicii pe un sistem ruleaza pe porturi diferite, putem avea servicii care ruleaza concomitent pe

acelasi calculator. Astfel, pe un sistem (server) pot rula concomitent aplicatii server si pentru protocolul HTTP cat si pentru protocolul FTP. Un server poate deservi clienti atat ai serviciului sau HTTP cat si a celui FTP, deoarece poate deosebi pachetele adresate celor doua servicii pe baza portului catre care sunt trimise. Cele mai comune porturi sunt: FTP : 20/21, Telnet: 23, HTTP: 80, Microsoft SQL Server:1433.

Printre protocoalele de nivel aplicatie, enumeram cateva din cele mai cunoscute: HTTP, FTP, Telnet, SMTP, SSL, POP3, IMAP, SSH etc.

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) este un protocol client - server în care clienții (browserele web) trimit o cerere unui server web. După ce serverul returnează elementele cerute (imagini, text etc.) conexiunea dintre client şi server este întreruptă. Acest lucru înseamnă că după ce elementele cerute sunt descarcate pe calculatorul utilizatorului, iar browserul descoperă ca are nevoie de o alta resursa de pe server, se realizează o nouă cerere către acesta. Acest lucru înseamnă că HTTP nu este orientate pe conexiune (connection-oriented).

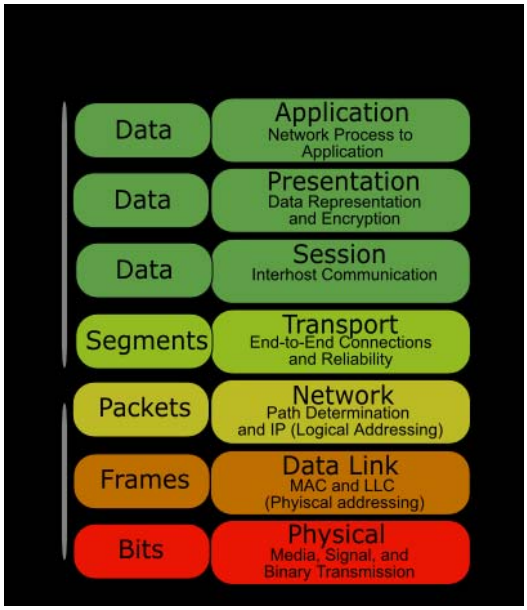
FTP (File Transfer Protocol) facilitează transferul de fişiere între două calculatoare din internet.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) este un protocol folosit pentru schimbul de mesaje de poştă electronică.

Telnet este un protocol care permite unui utilizator să se conecteze de la un calculator la altul.

SSL (Secure Socket Layer) este un protocol folosit pentru transmiterea de date text criptate in internet.

Modelul TCP/IP este înrudit cu modelul de referință OSI (Open Systems Interconnection). Modelul OSI este format din 7 straturi asigurând astfel mai multă flexibilitate. Acest model nu este folosit însa în practică, rămânând mai mult un model teoretic. In figura de mai jos se poate vedea sitva de comunicare propusa de modelul ISO/OSI cu cele 7 nivele ale sale. Nivelul cel mai de jos reprezinta nivelul fizic al retelei, iar nivelul cel mai de sus reprezinta nivelul aplicatie. In aceasta arhitectura multi-nivel, fiecare nivel comunica doar cu nivelele adiacente: la transmiterea de date, datele pleaca din nivelul aplicatiei, iar fiecare nivel comunica doar cu nivelul imediat de sub el; la primirea de date, fiecare nivel comunica doar cu nivelul imediat de deasupra lui.



2.2. Protocolul HTTP

Unul dintre cele mai importante şi de succes servicii ale Internetului, **World-Wide Web**-ul – mai pe scurt **Web** sau spațiul **WWW**, a fost instituit la *CERN* (*Centre Européen*

pour la Recherche Nucléaire – Centrul European de Cercetări Nucleare de la Geneva) în anul 1989. Web – ul a apărut din necesitatea de a permite cercetătorilor răspândiți în lume să colaboreze utilizând colecții de rapoarte, planuri, desene, fotografii şi alte tipuri de documente aflate într-o continuă dezvoltare.

Comunicația dintre clientul web (browserul) şi serverul web are loc în felul următor: procesul server Web (spre exemplu Microsoft IIS – Internet Information Services) „ascultă" portul TCP 80 al maşinii gazde pentru a răspunde eventualelor cereri de conexiune venite de la clienți. După stabilirea conexiunii TCP, clientul care a inițiat conexiunea trimite o cerere (de exemplu un document HTML), la care serverul trimite un răspuns (documentul cerut sau un mesaj de eroare). După trimiterea răspunsului conexiunea dintre client şi server se încheie. Cererile clientului şi răspunsurile serverului Web sunt descrise de protocolul HTTP (Hyper Text Transfer Protocol).

Etapele care se parcurg între cerere şi răspuns sunt:

1. Browserul determina URL – ul cerut de utilizator.
2. Browserul întreabă serverul local DNS adresa IP a maşinii pe care se află pagina cu URL-ul selectat.
3. Serverul DNS comunică browserului adresa IP cerută.
4. Browserul stabileşte o conexiune TCP cu portul 80 al serverului cu IP – ul obținut anterior.
5. Utilizând conexiunea TCP, browserul trimite o comandă GET.
6. Serverul web răspunde trimițând un fişier HTML.
7. Serverul Web închide conexiunea TCP.
8. Browserul afişează textul din fişierul HTML trimis.
9. Browserul cere şi afişează şi celelalte elemente necesare în pagină (de exemplu imaginile).

Exemplu de cerere din partea clientului:

```
GET / HTTP/1.1
Host: www.live.com
```

Exemplu de răspuns al serverului:

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Wed, 15 Aug 2007 09:49:56 GMT
Server: Microsoft-IIS/6.0
P3P:CP="BUS CUR CONo FIN IVDo ONL OUR PHY SAMo TELo"
S:WEBA12
X-Powered-By: ASP.NET
X-AspNet-Version: 2.0.50727
Set-Cookie: mktstate=E=&P=&B=; domain=live.com; path=/
Set-Cookie: mkt1=norm=-ro; domain=live.com; path=/
Set-Cookie: mkt2=ui=ro-ro; domain=www.live.com; path=/
Set-Cookie: lastMarket=ro-ro; domain=.live.com; path=/
Set-Cookie: lastMktPath=ro/ro; domain=.live.com; path=/
Set-Cookie: frm=true; domain=.live.com; expires=Mon,
04-Oct-2021 19:00:00 GMT; path=/
Set-Cookie: frm=true; domain=.live.com; expires=Mon,
04-Oct-2021 19:00:00 GMT; path=/
Cache-Control: no-cache
Pragma: no-cache
Expires: -1
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Content-Length: 5939
```

Metodele puse la dispoziție de protocolul HTTP sunt:

- HEAD – clientul cere numai antetul paginii

- GET - clientul cere serverului să trimită pagina specificată
- POST - trimite date pentru a fi procesate pe server
- PUT – inlocuieşte conținutul paginii specificate cu datele trimise de client
- DELETE – solicită ştergerea paginii specificate
- TRACE – permite clientului să vadă cum sunt prelucrate mesajele
- OPTIONS – returnează metodele HTTP suportate de server
- CONNECT - converteşte conexiunea de tip cerere într-un tunel TCP/IP , de obicei pentru a facilita comunicații securizate prin SSL (HTTPS).

Formularele HTML sunt folosite pentru ca utilizatorii să introducă date în câmpurile acestora şi să le transmită serverului Web (utilizând browserul, o conexiune TCP şi protocolul HTTP).

Cele mai răspândite servere Web sunt :

- IIS (Internet Information Server) de la Microsoft. Este inclus ca parte componentă a sistemelor de operare Microsoft (Windows NT Server, Windows 2000 Server şi Windows Server 2003).

Apache (open source). Pentru a transmite date serverului se poate folosi metoda GET sau metoda POST. Metoda implicită este GET.

Dacă se utilizează GET, datele transmise serverului pot fi vizualizate în bara de adrese a browserului, ele urmând după URL-ul fişierului ce conține scriptul care le va prelucra. Datele introduse de utilizator vor fi sub forma de perechi nume=valoare. Caracterul ? semnifică faptul că se transmit date către server, iar perechile nume=valoare pot fi separate prin caracterul &. De exemplu pentru a cauta informații referitoare la ASP.NET în Live Search, se poate folosi url-ul: http://search.live.com/results.aspx?q=ASP.NET.

Metoda POST permite ca transmiterea datelor către server să se facă în flux, putându-se transmite cantități mari de date. De asemenea, datele trimise nu mai sunt afişate în bara de adrese a browserului, lucru util când se transmit informații confidențiale.

La nivelul serverului, datele primite de la browser (via HTTP) sunt prelucrate de un script, o aplicatie sau chiar un framework:

- CGI (Common Gateway Interface). Reprezinta o serie de script-uri executate pe serverul web. Acestea pot fi scrise in orice limbaj de programare (interpretat sau compilat) cu respectarea urmatoarelor restrictii: programul scrie datele la iesirea standard si genereaza antete care permit serverului Web să interpreteze corect iesirea scriptului, conform specificatiilor HTTP.
- PHP (inițial *Personal Home Page* apoi *PHP: Hypertext Preprocessor*) şi ASP (*Active Server Pages*). ASP (*Active Server Pages*) este o platformă de programare Web creată de Miscrosoft. Lucrează bine cu serverul IIS, dar există versiuni şi pentru alte servere Web.

Desi difera din punct de vedere al sintaxei, atat PHP cat si ASP sunt interpretate, codul lor fiind stocat in fisiere externe cu extensia .php/.asp. De fapt, ASP nu ofera un limbaj nou, ci se bazeaza pe limbajele VBScript si JScript. Un fisier PHP/ASP poate fi combinat cu date de tip text, marcatori HTML si comenzi script. in momentul executiei, in urma cererii unui client Web, fisierul este procesat, fiecare script din cadrul lui este interpretat si rezultatul executiei este introdus inapoi in fisierul static HTML inainte ca rezultatul să fie trimis catre client (browser web). Aceste modele completeaza destul de bine suportul dezvoltarii aplicatiilor Web, insa aduc unele limitari: sunt lente deoarece la fiecare accesare fisierele sunt procesate si interpretate (in loc să fie compilate), nu sunt capabile să construiasca controale reutilizabile care să incapsuleze functionalitati complexe pentru interactiunea cu utilizatorul

- Perl (*Practical Extraction and Report Language*) este un limbaj de programare complex, precursor al PHP
- JSP (*JavaServer Pages*) este o platformă de programare Web creată de Sun Microsystems şi face parte din specificația Java 2 Entreprise Edition (J2EE).

JSP utilizează sintaxa XML şi o serie de clase şi funcții Java. Codul JSP este compilat de *servlet*-uri binare pentru o procesare rapidă.

Server-side scripting reprezintă „programarea” comportamentului serverului, iar client-side scripting se refera la „programarea” comportamentului browserului de pe client. Programarea la nivel de client se realizează în special prin JavaScript.

3. Programarea client - side

Unul din primele elemente fundamentale ale WWW (World Wide Web) este HTML (Hypertext Markup Language), care descrie formatul primar in care documentele sint distribuite si vazute pe Web. Multe din trasaturile lui, cum ar fi independenta fata de platforma, structurarea formatarii si legaturile hipertext, fac din el un foarte bun format pentru documentele Internet si Web.

Standardul oficial HTML este stabilit de World Wide Web Consortium (W3C), care este afiliat la Internet Engineering Task Force (IETF). W3C a enuntat cateva versiuni ale specificatiei HTML, printre care si HTML 2.0, HTML 3.0,HTML 3.2, HTML 4.0 si, cel mai recent, HTML 4.01. In acelasi timp, autorii de browsere, cum ar fi Netscape si Microsoft, au dezvoltat adesea propriile "extensii" HTML in afara procesului standard si le-au incorporat in browserele lor. In unele cazuri, cum ar fi tagul Netscape , aceste extensii au devenit standarde *de facto* adoptate de autorii de browsere.

3.1. Elemente avansate de HTML

3.1.1. Tabele

Tabelele ne permit să cream o retea dreptunghiulara de domenii, fiecare domeniu avand propriile optiuni pentru culoarea fondului, culoarea textului, alinierea textului etc. Pentru a insera un tabel se folosesc etichetele corespondente **<table>...</table>**. Un tabel este format din randuri. Pentru a insera un rand într-un tabel se folosesc etichetele **<tr>...</tr>** ("table row "= rand de tabel).

Un rand este format din mai multe celule ce contin date. O celula de date se introduce cu eticheta **<td>..</td>**.

```
<html>
  <head>
    <title>tabel</title>
  </head>
  <body>
    <h1 align=center>Un tabel simplu format din 4 linii si 2 coloane</h1>
    <hr>
    <table>
      <tr>
        <td>c11</td>
        <td>c11</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>c21</td>
        <td>c22</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>c31</td>
        <td>c32</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>c41</td>
        <td>c42</td>
      </tr>
    </table>
  </body>
</html>
```

In mod prestabilit, un tabel nu are chenar. Pentru a adauga un chenar unui tabel, se utilizeaza un atribut al etichetei <tabel> numit border. Acest atribut poate primi ca valoare orice numar intreg (inclusiv 0) si reprezinta grosimea in pixeli a chenarului tabelului. Daca atributul border nu este urmata de o valoare atunci tabelul va avea o grosime prestabilita egala cu 1 pixel, o valoare egala cu 0 a grosimii semnifica absenta chenarului. Cand atributul border are o valoare nenula chenarul unui tabel are un aspect tridimensional.

```
<table border="2">
  <tr>
    <td>c11</td>
    <td>c11</td>
  </tr>
</table>
```

Pentru a alinia un tabel într-o pagina Web se utilizeaza atributul align al etichetei <table>, cu urmatoarele valori posibile: " left " (valoarea prestabilita), " center " si "right ". Alinierea este importanta pentru textul ce inconjoara tabelul. Astfel :

- daca tabelul este aliniat stanga (<table align="left">), atunci textul care urmeaza dupa punctul de inserare al tabelului va fi dispus in partea dreapta a tabelului.
- daca tabelul este aliniat dreapta (<table align="right">), atunci textul care urmeaza dupa punctul de inserare al tabelului va fi dispus in partea stanga a tabelului.
- daca tabelul este aliniat pe centru (<table align="center">), atunci textul care urmeaza dupa punctul de inserare al tabelului va fi afisat pe toata latimea paginii, imediat sub tabel.

Culoarea de fond se stabileste cu ajutorul atributului bgcolor, care poate fi atasat intregului tabel prin eticheta <table>, unei linii prin eticheta <tr> sau celule de date prin eticheta <td>. Valorile pe care le poate primi bgcolor sunt cele cunoscute pentru o culoare. Daca in tabel sunt definite mai multe atribute bgcolor, atunci prioritatea este urmatoarea: <td>, <tr>, <table> (cu prioritate cea mai mica).

```
<html>
  <head>
    <title>tabel</title>
  </head>
  <body>
    <h1 align=center>Un tabel simplu colorat</h1>
    <hr>
    <table border="3" bgcolor="green">
      <tr>
        <td>verde 11</td>
        <td bgcolor="red">rosu 11</td>
      </tr>
      <tr bgcolor="blue">
        <td>albastru 21</td>
        <td bgcolor="yellow">galben 22</td>
      </tr>
      <tr bgcolor="cyan">
        <td>c31</td>
        <td>c32</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>c41</td>
        <td bgcolor="white">c42</td>
      </tr>
    </table>
```

```
  </body>
</html>
```

Culoarea textului din fiecare celula se pote stabili cu ajutorul expresiei: ....

Distanta dintre doua celule vecine se defineste cu ajutorul atributului cellspacing al etichetei <table>.Valorile acestui atribut pot fi numere intregi pozitive, inclusiv 0, si reprezinta distanta in pixeli dintre doua celule vecine. Valorea prestabilita a atributului cellspacing este 2.

Distanta dintre marginea unei celule si continutul ei poate fi definita cu ajutorul atributului cellpadding al etichetei <table>.Valorile acestui atribut pot fi numere intregi pozitive, si reprezinta distanta in pixeli dintre celule si continutul ei. Valorea prestabilita a atributului cellpadding este 1.

Dimensiunile unui tabel - latimea si inaltimea - pot fi stabilite exact prin intermediul a doua atribute, width si height, ale etichetei <table>.Valorile acestor atribute pot fi:

- numere intregi pozitive reprezentand latimea respectiv inaltimea in pixeli a tabelului;
- numere intregi intre 1 si 100, urmate de semnul %, reprezentand fractiunea din latimea si inaltimea totala a paginii.

```
<html>
  <head>
    <title>tabel</title>
  </head>
  <body>
    <h1 align=center>Text</h1>
    <table width="100%" height="100%">
      <tr>
        <td align="center">
          <h2>Text centrat.</h2>
        </td>
      </tr>
    </table>
  </body>
</html>
```

Un tabel poate avea celule cu semnificatia de cap de tabel. Aceste celule sunt introduse de eticheta <th> (de la " tabel header " = cap de tabel) in loc de <td>. Toate atribute care pot fi atasate etichetei <td> pot fi de asemenea atasate etichetei <th>. Continutul celulelor definite cu <th> este scris cu caractere aldine si centrat.

Alinierea pe orizontala a continutului unei celule se face cu ajutorul atributului align care poate lua valorile:

- left (la stanga);
- center (centrat , valoarea prestabilita);
- right (la dreapta);
- char (alinierea se face fata de un caracter).

Alinierea pe verticala a continutului unei celule se face cu ajutorul atributului valign care poate lua valorile:

- baseline (la baza);
- bottom (jos);
- middle (la mijloc, valoarea prestabilita);
- top (sus).

Aceste atribute pot fi atasate atat etichetei <tr> pentru a defini tuturor elementelor celulelor unui rand, cat si etichetelor <td> si <th> pentru a stabili alinierea textului într-o singura celula.

Un tabel trebuie privit ca o retea dreptunghiulara de celule.Cu ajutorul a doua atribute ale etichetelor <td> si <th>, o celula se poate extinde peste celule vecine.

Astfel:

- extinderea unei celule peste celulele din dreapta ei se face cu ajutorul atributului colspan, a carui valoare determina numarul de celule care se unifica.
- extinderea unei celule peste celulele dedesubt se face cu ajutorul atributului rowspan, a carui valoare determina numarul de celule care se unifica.

Sunt posibile extinderi simultane ale unei celule pe orizontala si pe verticala. In acest caz , in etichetele <td> si <th> vor fi prezente ambele atribute colspan si rowspan.

```
<html>
  <head>
    <title>table</title>
  </head>
  <body>
    <h1 align=center>Un tabel simplu cu chenar</h1>
    <hr>
    <table border="0">
      <tr>
        <td rowspan="3">c11</td>
        <br>c21<br>c31</td>
        <td>c12</td>
        <td colspan="2" rowspan="3">c13 , c4</td>
        <br>c23, c24<br>c33, c34</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>c22</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>c32</td>
      </tr>
      <tr>
        <td>c41</td>
        <td colspan="3">c42, c43, c44</td>
      </tr>
    </table>
  </body>
</html>
```

Daca un tabel are celule vide, atunci aceste celule vor aparea in tabel fara un chenar de delimitare.
In scopul de a afisa un chenar pentru celule vide se utilizeaza ** ** în interiorul unei celule:

- dupa <td> se pune ;
- dupa <td> se pune
.

Caracterul   (no breakable space) este de fapt caracterul spatiu.Un spatiu introdus prin intermediul acestui caracter nu va fi ignorat de browser.

3.1.2. Frames (cadre) în HTML

Ferestrele sau (cadrele) ne permit să definim in fereastra browserului subferestre in care să fie incarcate documente HTML diferite.Ferestrele sunt definite într-un fisier HTML special , in care blocul <body>...</body> este inlocuit de blocul <frameset>...</frameset>. In interiorul acestui bloc, fiecare cadru este introdus prin eticheta <frame>.

Un atribut obligatoriu al etichetei <frame> este src, care primeste ca valoare adresa URL a documentului HTML care va fi incarcat in acel frame. Definirea cadrelor se face prin impartirea ferstrelor (si a subferestrelor) in linii si coloane:

- impartirea unei ferstre într-un numar de subferestre de tip coloana se face cu ajutorul atributului cols al etichetei <frameset> ce descrie acea fereastra;
- impartirae unei ferestre într-un numar de subferestre de tip linie se face cu ajutorul atributului rows al etichetei <frameset> ce descrie acea fereastra;
- valoare atributelor cols si rows este o lista de elmente separate prin virgula , care descriu modul in care se face impartirea.

Elementele listei pot fi:

- un numar intreg de pixeli;
- procente din dimensiunea ferestrei (numar intre 1 si 99 terminat cu %);
- n* care inseamna n parti din spatiul ramas;

Exemplu 1: cols=200,*,50%,* inseamna o impartire in 4 subferestre, dintre care prima are 200 pixeli, a treia ocupa jumatate din spatiul total disponibil , iar a doua si a patra ocupa in mod egal restul de spatiu ramas disponibil.
Exemplu 2: cols=200,1*,50%,2* inseamna o impartire in 4 subferestre , dintre care prima are 200 pixeli , a treia ocupa jumatate din spatiul total disponibil iar a doua si a patra ocupa in mod egal restul de spatiu ramas disponibil, care se imparte in trei parti egale , a doua fereastra ocupand o parte , iar a patra ocupand 2 parti.
Observatii:

- daca mai multe elemente din lista sunt configurate cu * , atunci spatiul disponibil ramas pentru ele se va imparti in mod egal.
- o subfereastra poate fi un cadru (folosind <frame>)in care se va incarca un document HTML sau poate fi impartita la randul ei la alte subfereste (folosind <frameset>).

```
<html>
   <head>
   <title>frames</title>
  </head>
   <frameset cols="*,*">
  <frame src="f1.html">
  <frame src="f2.html">
  </frameset>
  </html>
```

In exemplul urmator este creata o pagina Web cu trei cadre mixte.Pentru a o crea se procedeaza din aproape in aproape. Mai intai, pagina este impartita in doua subferestre de tip coloana, dupa care a doua subfereastra este impartita in doua subferestre de tip linie.

```
<html>
  <head>
    <title>frames</title>
  </head>
  <frameset cols="20%,*">
    <frame src="p1.html">
    <frameset rows="*,*">
      <frame src="p2.html">
      <frame src="p3.html">
    </frameset>
  </frameset>
</html>
```

Pentru a stabili culoarea chenarului unui cadru se utilizeaza atributul bordercolor. Acest atribut primeste ca valoare un nume de culoare sau o culoare definita in conformitate

cu modelul de culoare RGB.Atributul bordercolor poate fi atasat atat etichetei <frameset> pentru a stabili culoarea tuturor chenarelor cadrelor incluse,cat si etichetei <frame> pentru a stabili culoarea chenarului pentru un cadru individual.

Atributul border al etichetei <frameset> permite configurarea latimii chenarelor tuturor cadrelor la un numar dorit de pixeli. Valoarea prestabilita a atributului border este de 5 pixeli. O valoare de 0 pixeli va defini un cadru fara chenar.

```
<html>
<head><title>frames</title></head>
<frameset cols="20%,*" bordercolor="green" border="15">
<frame src="p1.html">
<frameset rows="*,*">
  <frame src="p2.html" bordercolor="blue">   <frame src="p3.html">
</frameset>
</html>
```

Pentru a obtine cadre fara chenar se utilizeaza border="0". In mod prestabilit, chenarul unui cadru este afisat si are aspect tridimensional. Afisarea chenarului unui cadru se poate dezactivata daca se utilizeaza atributul frameborder cu valoare "no". Acest atribut poate fi atasat atat etichetei <frameset> (dezactivarea fiind valabila pentru toate cadrele incluse) cat si etichetei <frame> (dezactivarea fiind valabila numai pentru un singur cadru). Valorile posibile ale atributului frameborder sunt: "yes" -echivalent cu 1; "no" - echivalent cu 0;

```
<html>
<head><title>frames</title></head>
<frameset cols="20%,*" border="0">
<frame src="p1.html">
<frameset rows="*,*">
  <frame src="p2.html">
  <frame src="p3.html">
</frameset>
</html>
```

Atributul scrolling al etichetei <frame> este utilizat pentru a adauga unui cadru o bara de derulare care permite navigarea in interiorul documentului afisat in interiorul cadrului. Valorile posibile sunt:

- yes - barele de derulare sunt adaugate intotdeauna;
- no - barele de derulare nu sunt utilizabile;
- auto - barele de derulare sunt vizibile atunci cand este necesar

```
<html>
<head><title>frames</title></head>
<frameset cols="*,*,*">
<frame src="p.html" scrolling="yes" noresize>
<frame src="p.html" scrolling="no" noresize>
<frame src="p.html" scrolling="auto" noresize>
</frameset>
</html>
```

Atributul noresize al etichetei <frame> (fara nici o valoare suplimentara) daca este prezent, inhiba posibilitatea prestabilita a utilizatorului de a redimensiona cadrul cu ajutorul mouse-ului.

Un cadru intern este specificat prin intermediul blocului <iframe>...</iframe>. Un cadru intern se insereaza într-o pagina Web in mod asemanator cu o imagine sau in modul in care se specifica marcajul <frame>, asa cum rezulta din urmatorul exemplu: `<iframe src="iframes_ex.html" height=40% width=50%> </iframe>`

In acest caz fereastra de cadru intern care are 40%din inaltimea si 50% din latimea paginii curente.

Atributele aceptate de eticheta <iframe> sunt in parte preluate de la etichetele <frame> si <frameset>, cum ar fi:src,border,frameborder,bordercolor,marginheight,marginwidth,scrolling,name,noresize; sau de la eticheta <img> vspace,hspace,align,width,height;

In mod prestabilit, la efectuarea unui clic pe o legatura noua pagina (catre care indica legatura) o inlocuieste pe cea curenta in aceeasi fereastra (acelasi cadru). Acest comportament se poate schimba in doua moduri:

- prin plasarea in blocul <head>...</head> a unui element <base> care precizeaza,prin atributul target numele ferestrei (cadrului) in care se vor incarca toate paginile noi referite de legaturile din pagina curenta conform sintaxei: <base target="nume_ferastra/frame_de_baza">
- prin plasarea in eticheta <a> a atributului target, care precizeaza numele ferestrei (cadrului) in care se va incarca pagina nou referita de legatura, conform sintaxei: ...

Daca este prezent atat un atribut target in <base> cat si un atribut target in <a>, atunci cele precizate de atributul target din <a> sunt prioritare.

Numele unui cadru este stabilit prin atributul name al etichetei <frame> conform sintaxei: <farme name="nume_frame">

In exemplul urmator este prezentata o pagina Web cu doua cadre. Toate legaturile din cadrul 1 incarca paginile in cadrul 2.

```
<html>
<head><title>frames</title></head>
<frameset cols="20%,*">
<frame src="left.html" name="left">
<frame src="p.html" name="main">
</frameset>
</html>
<html>
<head><title>frame_left</title> </head>
<body>
<a href="p1.html" target="main">
Fisierul1</a><br> <a href="p2.html" target="main">
Fisierul2</a><br> <a href="p3.html" target="main">
Fisierul3</a><br><br> <a href="p1.html" target="_blank">
Fis1 într-o fereastra noua</a><br><br> <a href="p1.html" target="_self">
Fis1 in fereastra curenta</a><br><br> <a href="p.html" target="main">
Home</a><br>
</body>
</html>
```

Atributul target al etichetei<frame> accepta anumite valori :

- "_self" (incarcarea noii pagini are loc in cadrul curent);
- "_blank" (incarcarea noii pagini are loc într-o fereastra noua anonima);
- "_parent" (incarcarea noii pagini are loc in cadrul parinte al cadrului curent daca acesta exista, altfel are loc in fereastra browserului curent);
- "_top" (incarcarea noii pagini are loc in fereastra browserului ce contine cadrul curent);

3.1.3. Formulare

Un formular este un ansamblu de zone active alcatuit din butoane, casete de selectie, campuri de editare etc. Formularele asigura construirea unor pagini Web care permit utilizatorilor să introduca informatii si să le transmita serverului. Formularele pot varia de la o simpla caseta de text , pentru introducerea unui sir de caractere pe post de cheie de

cautare, pana la o structura complexa, cu multiple sectiuni, care ofera facilitati puternice de transmisie a datelor.

Un formular este definit într-un bloc delimitat de etichetele corespondente **<form>** si **</form>**.

Exista doua atribute importante ale elementului <form>.

1. Atributul action precizeaza ce se va intampla cu datele formularului odata ce acestea ajung la destinatie. De regula , valoarea atributului action este adresa URL a unui script aflat pe un server WWW care primeste datele formularului , efectueaza o prelucrare a lor si expedieaza catre utilizator un raspuns.

<form action="http://www.yahoo.com/cgi-bin/nume_fis.cgi">.

Script-urile pot fi scrise in limbajele Perl, C, PHP, Unix shell. etc

2. Atributul method precizeaza metoda utilizata de browser pentru expedierea datelor formularului. Sunt posibile urmatoarele valori:

- get (valoarea implicita). In acest caz , datele din formular sunt adaugate la adresa URL precizata de atributul action; (nu sunt permise cantitati mari de date - maxim 1 Kb)
- post In acest caz datele sunt expediate separat. Sunt permise cantitati mari de date (ordinul MB)

Majoritatea elementelor unui formular sunt definite cu ajutorul etichetei <input>. Pentru a preciza tipul elementului se foloseste atributul type al etichetei <input>. Pentru un camp de editare, acest atribut primeste valoarea "text". Alte atribute pentru un element <input> sunt:

- atributul name ,permite atasarea unui nume fiecarui element al formularului.
- atributul value ,care permite atribuirea unei valori initiale unui element al formularului.

Un buton de expediere al unui formular se introduce cu ajutorul etichetei <input>, in care atributul type este configurat la valoarea "submit".Acest element poate primi un nume prin atributul name. Pe buton apare scris "Submit Query" sau valoarea atributului value, daca aceasta valoare a fost stabilita.

```
<form method="post" action="mailto:youremail@youremail.com" >
First:<input type="text" name="First" size="12 maxlength="12" />
Last:<input type="text" name="Last" size="24" maxlength="24" />
<input type="submit" value="Send Email" />
</form>
```

Pentru elementul <input> de tipul camp de editare (type = "text") , alte doua atribute pot fi utile:

- atributul size specifica latimea campului de editare depaseste aceasta latime, atunci se executa automat o derulare acestui camp;
- atributul maxlength specifica numarul maxim de caractere pe care le poate primi un camp de editare; caracterele tastate peste numarul maxim sunt ignorate.

Daca se utilizeaza eticheta <input> avand atributul type configurat la valoarea "password" , atunci in formular se introduce un element asemanator cu un camp de editare obisnuit (introdus prin type="text"). Toate atributele unui camp de editare raman valabile. Singura deosebire consta in faptul ca acest camp de editare nu afiseaza caracterele in clar, ci numai caractere *, care ascund de privirile altui utilizator aflat in apropiere valoarea introdusa într-un asemenea camp. La expedierea formularului insa, valoarea tastata într-un camp de tip "password" se transmite in clar.

```
<html>
<head><title>forms</title></head>
<body><h1>Un formular cu un buton reset</h1>
<hr>
<form action=mailto:test@yahoo.com" method="post">
Nume:<input type="text" name="nume" value="Numele"><br>
Prenume:<input type="text" name="prenume" value="Prenumele"><br>
Password:<input type="password" name="parola" ><br>
<input type="reset" value="sterge"> <input type="submit" value="trimite"> </form></body>
</html>
```

Butoanele radio permit alegerea , la un moment dat , a unei singure variante din mai multe posibile. Butoanele radio se introduc prin eticheta <input> cu atributul type avand valoarea "radio".

```
Italian: <input type="radio" name="food" />
Greek: <input type="radio" name="food" />
Chinese: <input type="radio" name="food" />
```

O caseta de validare (checkbox) permite selectarea sau deselectarea unei optiuni. Pentru inserarea unei casete de validare se utilizeaza eticheta <input> cu atributul type configurat la valoarea "checkbox". Fiecare caseta poate avea un nume definit prin atributul name.fiecare caseta poate avea valoarea prestabilita "selectat" definita prin atributul checked.

```
<p>Please select every sport that you play.</p>
Soccer: <input type="checkbox" checked="yes" name="sports" value="soccer" />
<br />
Football: <input type="checkbox" name="sports" value="football" />
<br />
Baseball: <input type="checkbox" name="sports" value="baseball" />
<br />
Basketball: <input type="checkbox" checked="yes" name="sports" value="basketball"
/>
```

Intr-o pereche "name = value" a unui formular se poate folosi intregul continut al unui fisier pe post de valoare. Pentru aceasta se insereaza un element <input> într-un formular , cu atributul type avand valoarea "file" (fisier). Atributele pentru un element de tip caseta de fisiere:

- atributul name permite atasarea unui nume
- atributul value primeste ca valoare adresa URL a fisierului care va fi expediat o data cu formularul. Aceasta valoare poate fi atribuita direct atributului value, se poate fi tastata într-un camp de editare ce apare o data cu formularul sau poate fi selectata prin intermediul unei casete de tip File Upload sau Choose File care apare la apasarea butonului Browse... din formular;
- atributul enctype precizeaza metoda utilizata la criptarea fisierului de expediat.Valoarea acestui atribut este "multipart/form-data".

O lista de selectie permite utilizatorului să aleaga unul sau mai multe elemente dîntr-o lista finita. Lista de selectie este inclusa in formular cu ajutorul etichetelor corespondente <select>si </select>.
O lista de selectie poate avea urmatoarele atribute:

- atributul name, care ataseaza listei un nume (utilizat in perechile "name=value" expediat serverului);
- atributul size, care precizeaza (prîntr-un numar intreg pozitiv , valoarea prestabilita fiind 1) cate elemente din lista sunt vizibile la un moment dat pe ecran (celelalte devenind vizibile prin actionarea barei de derulare atasate automat listei).

Elementele unei liste de selectie sunt incluse in lista cu ajutorul etichetei <option>.

Doua atribute ale etichetei option se dovedesc utile:

- atributul value primeste ca valore un text care va fi expediat serverului in perechea "name=value"; daca acest atribut lipseste , atunci catre server va fi expediat textul ce urmeaza dupa <option>;
- atributul selected (fara alte valori) permite selectarea prestabilita a unui elemment al listei.

```
<select>
<option>Bucuresti -- B</option>
<option>Craiova -- DJ</option>
<option selected="yes">Iasi -- IS</option>
</select>
```

O lista de selectie ce permite selectii multiple se creeaza intocmai ca o lista de selectie obisnuita. In plus, eticheta <select> are un atribut multiple (fara alte valori). Cand formularul este expediat catre server pentru fiecare element selectat al listei care este se insereaza cate o pereche "name=value" unde name este numele listei.

```
<select multiple=”yes” size=”3” name=”orase”>
<option>Bucuresti -- B</option>
<option>Craiova -- DJ</option>
<option selected="yes">Iasi -- IS</option>
</select>
```

Intr-un formular campuri de editare multilinie pot fi incluse cu ajutorul etichetei <textarea>. Eticheta are urmatoarele atribute:

- atributul cols, care specifica numarul de caractere afisate într-o linie;
- atributul rows, care specifica numarul de linii afisate simultan;
- atributul name, care permite atasarea unui nume campului de editare multilinie;
- atributul wrap, (de la "word wrap"=trecerea cuvintelor pe randul urmator0, care determina comportamentul campului de editare fata de sfarsitul de linie.
  Acest atribut poate primi urmatoarele valori:
  a) " off "; in acest caz:
- intreruperea cuvintelor la marginea dreapta a editorului se produce numai cand doreste utilizatorul;
- caracterul de sfarsit de linie este inclus in textul transmis serverului o data cu formularul;
  b) " hard "; in acest caz:
- se produce intreruperea cuvintelor la marginea dreapta a editorului ;
- caracterul de sfarsit de linie este inclus in textul transmis serverului o data cu formularul;
  c) " soft "; in acest caz:
- se produce intreruperea cuvintelor la marginea dreapta a editorului ;
- nu se include caracterul de sfarsit de linie in textul transmis serverului o data cu formularul;

<textarea cols="20" rows="5" wrap="hard">
As you can see many times word wrapping is often the desired look for your textareas. Since it makes everything nice and easy to read.
</textarea>
<textarea cols="20" rows="5" wrap="hard" readonly="yes">
As you can see many times word wrapping is often the desired look for your text areas. Since it makes everything nice and easy to read.
</textarea>

Intr-un formular pot fi afisate butoane.Cand utilizatorul apasa un buton, se lanseaza in executie o functie de tratare a acestui eveniment. Limbajul HTML nu permite scrierea unor astfel de functii (acest lucru este posibil daca se utilizeaza limbajele Javascript sau Java). Pentru a insera un buton într-un formular, se utilizeaza eticheta <input> avand atributul type configurat la valoarea "button".Alte doua atribute ale elementului "button" sunt:

- atributul name, care permite atasarea unui nume butonului
- atributul value, care primeste ca valoare textul ce va fi afisat pe buton.

Toate elementele cuprinse într-un formular pot avea un atribut disabled care permite dezactivarea respectivului element si un atribut readonly care interzice modificarea continutului acestor elemente.

3.2. XML

Xml (eXtensible Markup Language) este un limbaj care permite definirea documentelor ce contin informatii într-un mod structurat. Informatia structurata dintr-un document xml are atat continut (cuvinte, imagini, etc.), cat si o indicatie despre rolul pe care il are acel continut (de exemplu continutul din sectiunea header are alt rol fata de cel din footer, care la randul lui e diferit de continutul dintr-un tabel al unei baze de date). Toate documentele au o anumita structura. Aceste structuri se construiesc utilizand marcatori. W3.org se ocupa de standardizarea XML-ului, si specificatiile complete ale acestui limbaj se afla la adresa *http://www.w3.org/TR/WD-xml* .

In HTML, atat multimea de tag-uri (marcatori), cat si semantica asociata fiecarui tag sunt predefinite. Spre exemplu <H1> va reprezenta intotdeauna un header de nivel 1, iar tag-ul <documentHTML> nu are nici un sens (nu are asociata nici o valoare semantica). Standardul XML nu specifica nici semantica si nici multimea de tag-uri ale limbajului. De fapt XML este un metalimbaj pentru definirea limbajelor bazate pe marcatori (markup language). Cu alte cuvinte XML permite definirea de tag-uri precum si relatia dintre acestea. Deoarece nu exista o multime de tag-uri predefinita, nu exista nici o semantica asociata cu acestea. Definirea semantica documentelor XML este o sarcina a aplicatiilor care folosesc documentelor respective sau a foilor de stiluri

Avantaje XML:

- XML descrie continutul si modul de afisare al continutului;
- informatia este mai usor de gasit si manipulat daca este in format XML;
- XML ofera facilitati multiple si imbunatatite de prezentare (de exemplu folosind browserele)

Structura unui document XML este arborescentă:

```
<book>
    <title>My First XML</title>
    <prod id="33-657" media="paper"></prod>
    <chapter>Introduction to XML
            <para>What is HTML</para>
            <para>What is XML</para>
    </chapter>
    <chapter>XML Syntax
            <para>Elements must have a closing tag</para>
            <para>Elements must be properly nested</para>
    </chapter>
</book>
```

<book> este elementul rădăcină (root), title, prod şi chapter sunt fraţi (siblings) şi sunt copii (child) lui book.

3.3. CSS - Cascading Style Sheets (foi de stil in cascada)

Stilurile pun la dispozitia creatorilor de site-uri noi posibilitati de personalizare a paginilor Web. Un stil reprezinta un mod de a scrie un bloc de text (adica anumite valori pentru font, marime culoare, aliniere, distante fata de margini etc). Exista doua modalitati de a defini un stil:

- sintaxa CSS (Cascading Style Sheets);
- sintaxa Javascript.

O foaie este construită din reguli de stil care spun unui browser cum să arate un document. Regulile de stil sunt formate după cum urmează: selector { property: value }

Declaraţiile de stil multiple pentru un singur selector pot fi despărţite de punct şi virgulă:

selector { property1: value1; property2: value2 }

Ca exemplu, următorul segment de cod defineşte proprietăţile culoare (color) şi mărime-font (font-size) pentru elementele H1 şi H2:

```
<head>
<title>exemplu css</title>
<style>
h1 { font-size: x-large; color: red }
h2 { font-size: large; color: blue }
</style>
</head>
```

Orice element HTML este un posibil selector CSS1. Selectorul este elementul care este legatla un stil particular. De exemplu, selectorul în declaraţia CSS: P { text-indent: 3em }, este P.

Declaraţiile CSS pot fi introduse într-o pagina HTML în 3 moduri: inline, intern şi extern.

1) Declaraţia inline se realizeză cu ajutorul tag-ului style. De exemplu:

```
<p style="background: blue; color: white;">A new background and font color with inline CSS</p>
```

La modul general declaraţia este de forma:

```
<htmltag style="cssproperty1: value; cssproperty2: value;"> </htmltag>
```

O eroare des întâlnită este folosirea „” în interiorul declaraţiei de mai sus:

```
<p style="background: url("yellow_rock.gif");">Greşit</p>
<p style="background: url(yellow_rock.gif);">Corect</p>
```

2) Declaraţia internă se realizează cu ajutorul tag-ului <style> ... </style>

```
<html>
<head>
<style type="text/css">
  p {color: white; }
  body {background-color: black; }
</style>
</head>
<body>
<p>White text on a black background!</p>
</body>
</html>
```

3) Declarația externă. Atunci când se foloseşte CSS este de preferat să se separe codul HTML de cosdul CSS. De aceea, declarațiile CSS se pun de obicei într-un fişier separat, cu extensia .css . Avantajele unei asemenea abordari sunt:

- separarea conținutului paginii de design, crescând lizibilitatea codului html
- modificarea uşoară a design-ului unui site prin modificarea într-un singur fişier css decât in mai multe pagini html
- reutilizarea uşoară a codului css

Declarația externă se realizează prin intermediul tag-ului <link></link>:

```
<html>
<head>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="test.css" />
</head>
<body>
<h3> A White Header </h3>
<p> This paragraph has a blue font.  The background color of this page is gray because we changed it with CSS! </p>
</body>
</html>
```

Fişierul test.css trebuie să se afle în acelaşi director cu pagina html.

În CSS se pot defini aşa numitele clase. Un simplu selector poate avea diferite clase, astfel permițându-i aceluiaşi element să aibă diferite stiluri. Toate tagurile din pagina HTML cu aceeaşi clasă vor fi formatate identic.

```
p.html { color: #191970 }
p.css { color: #4b0082 }
```

Exemplul de mai sus a creat două clase, css şi html pentru folosirea cu tag-ul P al HTML. Caracteristica CLASS (clasă) este folosită în HTML pentru a indica clasa unui element, ca de exemplu,

```
<P CLASS = html>Doar o clasă este permisă pentru un selector. </P>
<P CLASS = css> De exemplu, p.html.css este invalid.</P>
<P CLASS = html>Acest rând are aceeaşi culoare cu primul. </P>
```

Clasele pot fi declarate fără un element asociat:

```
.note { font-size: small }
```

În acest caz, clasa note poate fi folosită cu orice element.

Selectorii ID sunt sunt desemnați cu scopul de a defini elemente în mod individual şi nu mai multe elemente o dată ca în cazul claselor. Un selector ID este desemnat folosind indicatorul "#" care precede un nume. De exemplu, un selector ID ar putea fi desemnat astfel:

```
#text3M { text-indent: 3em }
```

La acest selector se va face referință în HTML folosind caracteristica ID:

```
<P ID=text3M>Textul are în față un spațiu de mărimea a trei litere `m`</P>
```

O proprietate este desemnată unui selector pentru a-i manipula stilul. Exemplele de proprietăți includ color, margin, şi font.

Pentru a descrie formatările repetate într-o foaie de stil, gruparea selectorilor şi a declarațiilor este permisă. De exemplu, toate titlurile dintr-un document ar putea primi declarații identice prîntr-o grupare:

H1, H2, H3, H4, H5, H6 {color: red; font-family: sans-serif }

Toți selectorii care sunt interpuşi în cadrul altor selectori vor moşteni valorile proprietăților selectorilor în cadrul cărora sunt interpuşi, dacă nu se specifică altfel. De exemplu, o culoare definită pentru BODY va fi aplicată şi textului dintr-un paragraf.

Există şi cazuri în care selectorul conținut nu moşteneşte valorile selectorului care îl conține, dar acestea ar trebui să se evidențieze în mod logic. De exemplu, proprietatea margin-top nu este moştenită; în mod intuitiv, un paragraf nu va avea aceeaşi margine de sus cum o va avea tot documentul (prin selectorul body).

O listă completă a selectorilor CSS puteți găsi la http://www.w3schools.com/css/default.asp

4. Programarea server – side cu ASP.NET

4.1. Serverul IIS

Microsoft Internet Information Services (IIS) este serverul de aplicatii web al Microsoft. El este o componenta a Windows XP: Add/Remove Programs -> Add/Remove Windows Components.

4.2. Caracteristici ale ASP si ASP .NET

ASP (Active Server Pages) reprezintă o tehnologie creată de Microsoft pentru a crea pagini web dinamice, ce are la bază stocarea si execuția scripturilor pe serverul Web.

Serverele Web care suporta tehnologia ASP sunt în număr de două:

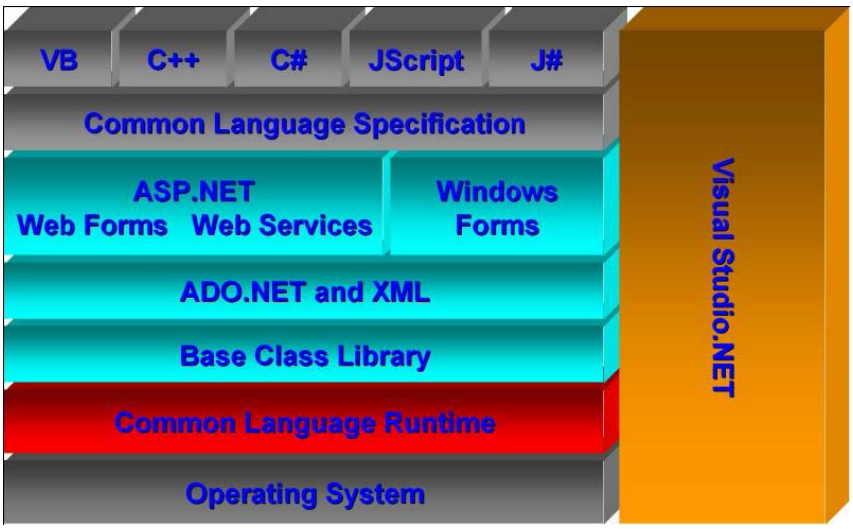
- **PWS** - Personal Web Server (Windows 98, Me) si
- **IIS** – Internet Information Server (Windows NT, 2000 si ulterior).

Principalele caracteristici ale tehnologiei ASP sunt:

- Permite accesarea si actualizarea usoară a bazelor de date;
- Viteză mare de execuție;
- Securitate ridicată, datorită faptului că scriptul nu poate fi vizualizat în browser;
- Generarea dinamică a răspunsurilor către clienții WEB, etc.

Microsoft .NET este o platforma de dezvoltare software, care are menirea de a oferi programatorilor un mediu in care sunt puse la dispozitie diverse servicii cum sunt: managementul firelor de executie, managementul duratei de viata a obiectelor (Garbage Collection), tratarea exceptiilor, etc; si care determina o viteza mult mai mare a dezvoltarii aplicatiilor decât direct pe platforma Win32, adica direct pe sistemul de operare Windows.

Inovația adusă de Microsoft, constă în dezvoltarea unei platforme comune pentru mai multe limbaje de programare, platformă care permite dezvoltarea unei aplicații în orice limbaj doreste programatorul. Acest lucru este posibil prin dezvoltarea unui interpretor – Comon Language Runtime – care transformă codul de program dintr-un limbaj oarecare, compatibil cu platforma .NET, în limbajul ***Microsoft Intermediate Language***. Codul rezultat în limbajul Microsoft Intermediate Language, se poate apoi compila pentru orice sistem de operare care are instalat .NET Framework. Paginile web dinamice create cu ajutorul ASP pot îngloba mai multe tipuri de tehnologii Web existente. De asemenea, scripturile din fisierele ASP pot fi si ele de mai multe tipuri :vbscript, javascript, active server)



Caracteristicile principale ale platformei .NET, sunt:

- Permite integrarea usoară a aplicațiilor Windows cu cele de WEB;

- Facilitează interoperabilitatea între aplicații, indiferent de platforma pentru care sunt create;
- Asigură serializarea/deserializarea obiectelor;
- Asigură un mediu stabil de programare obiectuală;
- Instalare simplificată, fără conflicte între versiuni;
- Execuția securizată a codurilor;
- Utilizează standardele existente pentru comunicare;
- Înlocuirea mediului script cu cel compilat, în cazul aplicațiilor ASP
- Codul de program al unei aplicații, scris într-un anumit limbaj de programare, poate fi integrat fără probleme în altă aplicație, scrisă în alt limbaj de programare, etc.;

Printre limbajele care suportă *.NET*, în primul rând trebuie amintite cele dezvoltate de Microsoft – *VB .NET, C# .NET, Visual C++ .NET*, cât si limbaje dezvoltate de alte firme: *Borland C#, Cobol, Eiffel, Perl, Phython, Smalltalk, Pascal, Fortran*, etc.

Limbajele de programare dezvoltate de *Microsoft*, desi au toate la bază aceeasi platformă, pot fi clasificate în funcŃie de gradul de complexitate:

- **VB .NET**, este cel mai accesibil, fiind o evoluție a mediului *Visual Basic 6.0*;
- **C# .NET**, este un limbaj „hibrid" între complexitatea limbajului C++ si accesibilitatea oferită de limbajul *VB .NET*;
- **VC ++ .NET** – este cel mai complex, fiind o evoluție a mediului *VC++ 6.0*.

ASP .NET reprezintă o evoluție a ASP bazată pe o nouă tehnologie dezvoltată de Microsoft, si anume platforma: .NET Framework. Tehnologia ASP .NET, aduce îmbunătățiri semnificative față de ASP, cele mai evidente fiind următoarele:

- Execuția este mai rapidă;
- Este independent de programul de navigare pe Internet;
- Codul aplicației este compilat si executat de server; acesta, în cazul ASP, este interpretat pe măsura parcurgerii scripturilor;
- Utilizează noțiunea de code behind, adică separă partea de prezentare de partea de execuție a unei aplicații WEB;
- Favorizează reutilizarea codului, ceea ce în cazul ASP simplu, era o problemă, singura „reutilizare" care se făcea în ASP, fiind aceea de copiere a codului;
- Serializarea/deserializarea cu usurință a obiectelor;
- Asigură interoperabilitatea între aplicații WEB, între aplicații WEB si alte categorii de aplicații;
- Securitate crescută;

Datorită platformei .NET, pot fi înglobate cu usurință în aplicațiile WEB toate componentele care erau până acum caracteristice doar mediului Windows.

Microsoft ASP .NET este următoarea generație a tehnologiei de dezvoltare a aplicațiilor Web. Ea preia tot ce este mai bun de la Active Server Pages (ASP) la fel ca si serviciile bogate si facilitățile oferite de *Common Language Runtime* (CLR) si multe alte facilități noi. Rezultatul este o nouă modalitate de dezvoltare web rapidă, scalabilă si robustă care permite o mare flexibilitate cu foarte puține linii de cod scrise. **Web Forms** reprezintă partea centrală pe care se bazează ASP .NET. Acestea reprezintă elementele de interfață cu utilizatorul care dau aplicațiilor web aspectul si comportamentul dorit. Formularele Web sunt similare formularelor Windows prin faptul că oferă proprietăți, metode si evenimente controalelor plasate pe ele. Totusi, aceste elemente de interfață sunt afisate prin intermediul limbajului HTML, iar în cazul utilizării Microsoft Visual Studio .NET poate fi folosită interfața familiară de tip drag-and-drop pentru crearea aspectului formularelor Web. Formularele Web sunt constituite din două componente: partea vizuală (fisierul .ASPX) si codul din spatele formularului, care este stocat în fisiere separate.

4.3. Crearea de aplicații WEB folosind ASP.NET

Pentru a crea aplicații web cu ASP.NET avem nevoie de următoarele instrumente software:

Microsoft Internet Information Services (IIS) este serverul de aplicatii web al Microsoft. El este o componenta a Windows XP: Add/Remove Programs -> Add/Remove Windows Components.

Visual WebDeveloper 2005 Express Edition - este un mediu integrat de dezvoltare, care cuprinde inclusiv unelte de design al Form-urilor web, unelte de debug si deployment.

Colectia de **namespaces System.Web**. Acestea sunt parte integranta a .NET Framework si include clase predefinite care se ocupa de chestiuni specifice aplicatiilor web.

Controalele HTML si server sunt componente ale interfetei cu utilizatorul care sunt folosite pentru a afisa respectiv colecta informatii catre / dinspre utilizatori.

Limbajul de programare C#.

ADO.NET – sunt clase predefinite care se ocupa de managementul datelor – accesul la date in baze de date ODBC si Microsoft SQL Server.

4.3.1. Configurarea masinii de lucru pentru proiecte ASP.NET

Va trebui să aveti instalate IIS si Visual WebDeveloper 2005 Express Edition, care instaleaza automat si .NET Framework si inregistreaza ASP.NET in IIS.

Atentie: daca ati instalat IIS dupa .NET Framework, nu veti putea rula aplicatii ASP.NET. Pentru a face totusi asta, trebuie să rulati din linia de comanda fisierul **aspnet_regiis.exe** cu optiunea **–i**, din directorul C:\WINDOWS\Microsoft.NET\Framework\v1.1.4322.

4.3.2. Proiectele ASP.NET in Visual Studio .NET cu C#

Un proiect ASP.NET poate fi creat cu ajutorul Visual WebDeveloper 2005 Express Edition: File -> New Web Site -> ASP.NET Web Site. Se alege la opțiunea Language limbajul C#. Se creaza automat de catre IDE urmatoarele fisiere:

- Un Form care este de fapt un fisier **Default.aspx**, care poate fi vizualizat in doua moduri: Design si HTML. Acesta contine cod HTML si aici pot fi asezate prin design contoalele care ruleaza la nivel de server.
- Fiecare fisier .aspx are asociat unul de tip **.cs**, unde este codul din spatele Form-ului, adica codul care este executat la nivel de server. Se poate ajunge la acel fisier cu click dreapta pe Form si View Code. Acest fisier are atasate automat cateva namespaces (folosind cuvantul cheie din limbajul C# **using**), printre care se pot observa si cele din familia System.Web.
- **Web.config** – acesta este un fisier XML in care se pot seta mai multe informatii de configurare a aplicatiei web. In general, el este folosit pentru securitate (autentificare), dar si pentru stocarea unor informatii gen constante care să poata fi regasite din codul executabil. Avantajele stocatii unor astfel de constante in web.config sunt: modificarile in acest fiser nu atrag dupa sine necesitatea de recompilare a aplicatiei, respectiv informatiile sunt într-un singur loc si pot fi modificate cu usurinta. (În fereastra soluțion explorer, click dreapta pe website1, add existing item şi apoi web.config)

In general, se recomanda ca designul aplicatiilor (din punct de vedere al ingineriei software si nu vizual) să respecte anumite criterii. Astfel, daca ne gandim la modelul arhitectural pe mai multe nivele:

- User Interface Layer – Form-uri web, in care se fac afisari si de unde se preiau informatii de la utilizator.
- Business Layer – clase in care se efectueaza operatiile specifice aplicatiei.

- Data Access Layer – clase care se ocupa cu accesul la baza de date si trimiterea informatiilor in nivelele superioare.

ASP.NET vine cu cateva controale predefinite, in plus fata de cele HTML, numite si controale server, numite asa deoarece tratarea evenimentelor la care acestea raspund se executa pe server. Visual Studio .NET 2005 are o interfată care permite manipularea facila a acestora din Toolbox.

ASP.NET 2.0 vine cu peste 50 de noi astfel de controale. Toolbox-ul este alcatuit din tab-urile Standard, Data, Validation, Navigation, Login, WebParts, HTML si General. Fiecare tab contine controale specifice.

In ASP.NET 2.0, majoritatea controalelor dispun de Smart Tasks (sau Common Tasks). Acestea, in functie de controlul in cauza, permit formatarea controalelor cu stiluri predefinite, atasarea de date, setarea modului de vizualizare etc.

Observati ca atunci cand introduceti controale într-un Form web, in codul "din spatele acestuia", adica in fisierul .cs asociat, se produc niste modificari: se creaza un nou obiect, in functie de ce anume ati adaugat, ca instanta al uneia dintre clasele din spatiul de nume System.Web.UI.WebControls.

Exista controale folosite la afisare de date: Labels, TextBoxes; dar in mod curent se folosesc si unele pentru afisarea unor colectii de informatii, cum ar fi: ListBoxes, DropDownLists si GridViews. Acestea din urma se folosesc foarte mult in aplicatii de management al informatiilor, cum ar fi de exemplu una de biblioteca, unde se poate dori afisarea tuturor cartilor dintr-un anumit domeniu, etc.

Controalele sunt caracterizate prin:

- Proprietati (ID-ul controlului, Text, Font, Activare etc.)
- Evenimente predefinite la care stiu să raspunda (de exemplu, butoanele au Click, textbox-urile au TextChanged, etc.)

In momentul in care doriti să tratati un eveniment, să spunem apasarea unui buton de catre utilizator, trebuie să asociati un handler evenimentului predefinit Click al butonului respectiv. Un handler nu este altceva decât o functie, iar asocierea respectiva se poate face foarte usor din Visual Studio.

Pentru cazul anterior, este suficient dublu-click pe buton, pentru ca să se creeze automat o metoda de tipul

```
protected void ButtonX_Click(object sender, EventArgs e){}
```

4.3.3. Formulare în ASP.NET

Pentru a prezenta informatii in navigatorul clientului folosim formularele Web ASP.NET care ofera o abstractizare in modelul de programare, un model orientat obiect si bazat pe evenimente. Acest mediu de lucru beneficiaza de toate facilitatile oferite de platforma .NET (siguranta tipurilor, mediu de executie controlat, mostenire) si reprezinta o inlocuire a clasicelor formulare HTML

Componenta vizuala este reprezentata de un fisier cu extensia .aspx-actionand ca un container pentru HTML, text static si controale server care pot fi afisate in browser, iar logica aplicatiei este reprezentata de un fisier cu extensia .cs (pentru limbajul Visual C#) sau .vb (pentru Visual Basic.NET). Fisierele .aspx mai sunt referite ca pagini ASP.NET. Aceasta tehnica de separare a codului de partea de prezentare este numita"code-behind programming"

Formularele Web si ASP .NET au fost create pentru a depăsi câteva dintre limitările ASP. Principalele facilități noi sunt redate în continuare:

- Separarea interfeței HTML de logica aplicației
- Un set bogat de controale pentru server ce detectează tipul browserului si generează limbaj HTML corespunzător acestuia
- Mai puțin cod de scris din cauza modului în care sunt construite noile controale server
- Model de programare bazat pe evenimente

- Cod compilat si suport pentru mai multe limbaje de programare, fată de ASP care era interpretat ori ca VBScript ori ca Jscript
- Permite crearea de controale de către terți care să aducă noi funcționalități.

Logica aplicatiei reprezinta in fapt o clasa care extinde functionalitatea clasei System.Web.UI.Page. Aceasta clasa contine metode care trateaza diferite evenimente ce apar in timpul executiei formularului Web la server (de exemplu, daca metoda Page_Load este conectata la evenimentul Load al clasei de baza Page, atunci aceasta este apelata la fiecare acces al unui formular Web), proprietati (de exemplu, prin proprietatea IsPostBack putem afla daca o pagina Web este la primul acces sau la accesari ulterioare), atribute corespunzatoare unor controale din pagina WebForms si alte date membre necesare implementarii aplicatiei.

O pagina WebForms, la procesarea pe serverul Web, poate fi privita ca un program executabil pentru care iesirea standard o reprezinta browserul sau dispozitivul client. In acest model, pagina trece prîntr-o serie de stagii de procesare: initializare, procesare si eliberare. In ordinea aparitiei, acestea sunt:

- Init, eveniment care initializeaza pagina si in care proprietatile controalelor sunt actualizate. Aici este corect să initializam controale care se adauga dinamic la pagina sau variabile necesare inainte de initializarea paginii;
- Load poate fi numit locul in care utilizatorul isi initializeaza codul. Evenimentul este generat de fiecare data cand pagina este incarcata dupa ce controalele au fost initializate la pasul anterior;
- Tratarea evenimentelor utilizator, reprezinta stagiul in care sunt tratate evenimentele generate de client cum ar fi: schimbarea unui text într-un control, apasarea unui buton etc. Trebuie retinut ca aceste evenimente nu sunt tratate într-o anumita ordine pe server, iar tratarea lor are loc dupa aparitia unui eveniment Click care trimite formularul la server (a unui submit);
- PreRender, eveniment care poate fi folosit pentru a face ultimile actualizari asupra paginii Web inainte ca aceasta să fie generata la client;
- Render, eveniment care genereaza la client reprezentarea HTML a paginii Web ASP.NET incarcata la server;
- Unload este ultimul eveniment care se executa inainte ca pagina să fie eliberata. Evenimentul este util de folosit atunci cand dorim să efectuam ultimele operatii de eliberare a resurselor: inchiderea fisierelor, a conexiunilor la baza de date si eliberarea obiectelor din memorie.

4.3.4. Controale în ASP.NET

Exista doua tipuri de baza in care pot fi impartite controalele:

- HTML Controls, reprezinta elemente HTML care pot fi programate la nivelul serverului si expun un model obiectual restrictionat la capabilitatile elementelor HTML pe care le afiseaza;
- Web Controls, aduc facilitati superioare controalelor HTML incluzand controale mult mai complexe, cum ar fi controlul calendar, iar modelul obiect nu reflecta neaparat sintaxa HTML.

Controalele HTML sunt asemenea elementelor HTML folosite cu ajutorul Frontpage sau al oricărui alt editor HTML. Pot fi folosite si elementele standard HTML într-un Formular Web, de exemplu pentru a crea o casetă de text: <input type="text" id=txtFirstName size=25>

Orice element poate fi însă marcat să ruleze ca si un control HTML atunci când formularul este procesat de server prin adăugarea textului "runat=server" în interiorul tagului.

<input type="text" id=txtFirstName size=25 runat=server>

În cazul folosirii Visual Studio .NET, adăugarea acestui text ce permite procesarea controlului de către server se poate face foarte simplu dând clic dreapta pe elemental HTML în Design View si selectând Run as Server Control din meniul contextual.

Controalele HTML permit de asemenea tratarea evenimentelor asociate cu tagul HTML (clic pe un buton, de exemplu) si manipularea în mod programatic a tagului prin codul din Formularul Web. In momentul în care controlul este afisat în browser, tagul este afisat exact asa cum a fost salvat ca si cum a fost salvat pe Formularul Web, mai puŃin textul „runat=server”, ceea ce oferă un control foarte precis a ceea ce va fi trimis către browser.

ASP.NET defineste un al doilea tip de controale - Web Controls. Numite si controale inteligente, ele pot fi caracterizate prin:

- ofera un bogat si consistent model obiectual de programare;
- detecteaza automat tipul navigatorului, iar afisarea la client va fi optimizata in functie de capabilitatile acestuia;
- pentru unele controale se pot defini sabloane (template-uri) de afisare;
- posibilitatea de a controla generarea evenimentelor pe server;
- posibilitatea de a trimite evenimente unui container din interiorul acestuia (de exemplu, un control de tip buton in interiorul unui tabel);
- legarea la surse de date a tuturor proprietatilor controalelor pentru a influenta afisarea la executie.

Sunt definite in spatiul de nume System.Web.UI.WebControls si mostenesc, direct sau indirect, clasa de baza WebControl.

4.3.5. Pastrarea informatiilor

Avand in vedere ca ne referim la aplicatii ASP.NET, trebuie să tinem cont de faptul ca fiecare Form se executa pe server si la fiecare incarcare a sa, obiectele pe care le contine acesta, si pe care noi dorim să le folosim, nu isi pastreaza valoarea, adica sunt setate pe null. Deci la navigarea într-un Form nou si incarcarea acestuia, in mod normal nu se retin obiectele folosite in cel anterior.

Mai trebuie observat faptul ca fiecare Form se reincarca (se executa Page_Load) la fiecare raspuns al serverului pentru un eveniment (cum ar fi apasarea unui buton).

Se impune deci să pastram starea obiectelor pe care dorim să le folosim, chiar daca nu parasim Form-ul curent.

Exista urmatoarele modalitati de a pastra informatii utile: Query Strings, Cookies, View State, Session State, Application State.

Session State: Variabilele din Session pot fi create in timpul executiei, iar acesta poate fi imaginat ca un cos in care depunem obiecte pe care dorim să le pastram pe durata intregii executii a aplicatiei de catre utilizatorul curent. Astfel ar arata crearea unui nou obiect in Session:

```
Session["Feedback"] = objFeedback;
```

Iar “luarea” lui din Session:

```
objFeedback = (Feedback)Session["Feedback"];
```

Se observa ca s-a facut o conversie de tip. În Session, toate variabilele sunt de tip object, iar atribuirea se face unui obiect de tip Feedback (o clasa definită de utilizator).

4.3.6. Navigarea intre Forms cu pastrarea informatiilor

Exista mai multe posibilitati de a naviga intre Form-urile unei aplicatii ASP.NET.

Controlul Hyperlink si metoda Response.Redirect() fac acelasi lucru, diferența fiind ca primul este un control care rezida in .aspx, iar metoda se apeleaza din cod (.aspx.cs).

Medoda Server.Transfer(), face acelasi lucru doar ca asa se pot retine informatii din Form-ul sursa si folosite in cel destinatie. Daca setam parametrul preserveForm al metodei la valoarea true, atunci QueryString si ViewState din sursa vor fi vizibile in destinatie. Totusi, pentru a le folosi, va trebui să setam atributul EnableViewStateMac din directiva Page

(fisierul .aspx) pe valoarea false. Deoarece in mod normal informatia din ViewState este hash-uita, iar asa nu va mai fi, deci se va putea citi la nevoie

4.3.7. Securitatea în ASP.NET

Exista mai multe moduri de a securiza o aplicatie ASP.NET. In general, se poate face acest lucru atat din IIS Management Console (click dreapta pe un director virtual din IIS, Properties, Directory Security, Edit) – unde se pot alege mai multe tipuri de autentificare {Anonymous, Windows Integrated, Digest for Windows domain servers, Basic}.

Pe de alta parte, securizarea aplicatiei se poate face din ASP.NET. Pentru asta se foloseste fisierul de configurare web.config, dupa cum se vede mai jos. Forms poate fi inlocuit cu Windows sau Passport.

<authentication mode="Forms">

In primul rand, trebuie totusi să vorbim de aplicatii publice care nu necesita nici un fel de autentificare. Trebuie să fiti atenti, acesta este modul implicit in care este creata o noua aplicatie ASP.NET. Atunci cand se creează un proiect ASP.NET cu Visual Studio, se creaza o aplicatie web accesibila anonim.

In momentul in care in IIS se activează Anonymous Access pe un director virtual (adica pe o aplicatie web), atunci cand un utilizator acceseaza aplicatia, el ia automat contul IUSR_<numele_masinii>, care in mod normal se afla in grupul de utilizatori Guest pe orice masina. Acest cont trebuie să aibă dreptul de a citi fisierele care sunt necesare aplicatiei. De exemplu, daca aplicatia foloseste la un moment dat Form-ul “Student.aspx”, atunci IUSR_<numele_masinii> trebuie să aibă dreptul de a citi fisierul de pe hard-disk corespunzator, să spunem “c:\Inetpub\wwwroot\library\student.aspx”.

Pentru o aplicatie securizata, avem mai multe posibilitati de autentificare, cele mai des intalnite fiind sintetizate in tabelul de pe slide. Implementarea politicii de securitate se poate face atat din IIS cat si din aplicatia ASP.NET.

Tipul aplicatiei	Modul de autentificare	Descriere
Aplicatie web publica pe Internet.	Anonim	Nu avem nevoie de securizare.
Aplicatie web pentru Intranet.	Windows Integrated	Acest mod autentifca utilizatorii folosind lista de useri de pe server (Domain Controller). Drepturile userilor in aplicatia web este dat de nivelul de privilegii al contului respectiv.
Aplicatie web disponibila pe Internet, dar cu acces privat.	Windows Integrated	Utilizatorii companiei pot accesa aplicatia din afara Intranetului, folosind conturi din lista serverului (Domain Controller).
Aplicatii web comerciale.	Forms Authentication	Aplicatii care au nevoie de informatii confidentiale si eventual in care sunt mai multe tipuri de utilizatori.

4.3.7.1.1 Windows Authentication

În acest mod de autentificare, aplicația ASP .NET are încorporate procedurile de autentificare, dar se bazează pe sistemul de operare Windows pentru autentificarea utilizatorului.

1. Utilizatorul solicită o pagină securizată de la aplicația Web.
2. Cererea ajunge la Serverul Web IIS care compară datele de autentificare ale utilizatorului cu cele ale aplicației (sau ale domeniului)
3. Dacă acestea două nu corespund, IIS refuză cererea utilizatorului.
4. Calculatorul clientului generează o fereastră de autentificare,
5. Clientul introduce datele de autentificare, după care retrimite cererea către IIS
6. IIS verifică datele de autentificare, si în cazul în care sunt corecte, direcționează cererea către aplicația Web.
7. Pagina securizată este returnată utilizatorului.

4.3.7.1.2 Forms-Based Authentication

Atunci când se utilizează autentificarea bazată pe formulare, IIS nu realizează autentificarea, deci este necesar ca în setările acestuia să fie permis accesul anonim.

1. În momentul în care un utilizator solicită o pagină securizată, IIS autentifică clientul ca fiind un utilizator anonim, după care trimite cererea către ASP.NET.
2. Acesta verifică pe calculatorul clientului prezența unui anumit cookie1
3. Dacă cookie-ul nu este prezent sau este invalid, ASP .NET refuză cererea clientului si returnează o pagină de autentificare (Login.aspx).
4. Clientul completează informațiile cerute în pagina de autentificare si apoi trimite informațiile
5. Din nou, IIS autentifică clientul ca fiind un utilizator anonim si trimite cererea către ASP .NET
6. ASP .NET autentifică clientul pe baza informațiilor furnizate. De asemenea generează si un cookie.

Cookie reprezintă un mic fisier text ce păstrează diverse informații despre utilizatorul respectiv, informații folosite la următoarea vizită a să pe site-ul respectiv, la autentificare, sau în diverse alte scopuri.

7. Pagina securizată cerută si noul cookie sunt returnate clientului. Atâta timp cât acest cookie rămâne valid, clientul poate solicita si vizualiza orice pagină securizată ce utilizează aceleasi informații de autentificare.

4.3.7.1.3 Passport Authentication

La utilizarea Serviciului Web Microsoft Passport, nici IIS nici aplicația Web nu se ocupă de autentificarea clientului. Atunci când utilizatorul cere o pagină securizată, cererea este trimisă mai întâi serverului IIS.

1. IIS autentifică clientul ca utilizator anonim si trimite cererea către ASP .NET.
2. Acesta verifică prezența unui anumit cookie pe calculatorul clientului.
3. Dacă cookie-ul nu există, cererea este refuzată si clientul este direcționat către site-ul Web Passport.com pentru autentificare.
4. Site-ul Passport.com generează un formular de Login pe care îl trimite utilizatorului
5. Utilizatorul completează cu datele corespunzătoare si le trimite înapoi către Passport.com.

6. Dacă informațiile introduse se potrivesc cu cele din baza de date Passport.com, clientul este autentificat si primeste un cookie corespunzător informațiilor introduse.

4.4. ADO.NET

ADO.NET este componenta din .NET Framework care se ocupa cu accesul la baze de date ; este standardizata in sensul ca se pot folosi aceleasi obiecte pentru accesarea

diferitelor tipuri de baze de date : Access, MS SQL Server, Oracle, etc. Sunt necesare la referinte doua namespaces : System.Data si System.Data.SqlClient pentru MS SQL sau System.Data.OleDb pentru Access.

Mecanismul accesarii bazelor de date in ADO.NET este urmatorul: un obiect Connection stabileste o conexiune intre aplicatie si baza de date. Aceasta conexiune poate fi accesata direct de un obiect Command sau de un obiect DataAdapter. Obiectul Command executa o comanda asupra bazei de date. Daca se returneaza valori multiple, se utilizeaza un obiect DataReader care va contine datele returnate. Aceste date pot fi procesate direct de de aplicatie. Alternativ, se poate utiliza un DataAdapter pentru a popula un obiect DataSet. Modificarile asupra bazei de date se pot efectua prin intermediul unui obiect Command sau unui obiect DataAdapter.

Connection reprezinta conexiunea curenta la baza de date.

Tipuri de conexiuni:

- SqlConnection - pentru conectarea la SQL Server 7 sau versiuni ulterioare
- OleDbConnection - conexiuni la diverse tipuri de baze de date
- ODBCConnection
- OracleConnection

Un obiect Connection contine toate informatiile necesare deschiderii unui canal de comunicatie cu baza de date in cadrul proprietatii ConnectionString. Sunt incorporate, de asemenea, metode pentru facilitarea tranzactiiilor.

Command este reprezentat de doua clase: SqlCommand si OleDbCommand Utilizat pentru a efectua apeluri de proceduri stocate sau de comenzi SQL asupra bazei de date sau pentru a returna tabele.

Metode:

- ExecuteNonQuery - executa comenzi care nu returneaza inregistrari - INSERT, UPDATE, DELETE
- ExecuteScalar - returneaza o singura valoare dîntr-o interogare
- ExecuteReader - returneaza o multime rezultat, sub forma unui obiect DataReader

DataReader

- contine un recordset bazat pe conexiune, forward-only, read-only
- obiectele DataReader nu pot fi instantiate direct, sunt returnate ca rezultat al metodei ExecuteReader a unui obiect Command (SqlCommand - SqlDataReader etc)
- o singura linie din recordset este in memorie la un moment dat, deci se foloseste un minim de resurse, dar este necesara mentinerea activa a unui obiect Connection pe durata de viata a obiectului DataReader

DataAdapter este clasa din nucleul tehnologiei ADO.NET, bazata pe mecanismul non-conexiune.

- faciliteaza comunicarea intre baza de date si DataSet
- populeaza obiectele DataTable sau DataSet ori de cate ori se apeleaza metoda Fill
- metoda Update inregistreaza modificarile, efectuate local, in baza de date

La apelul metodei Update, se copie modificarile din DataSet in baza de date, executandu-se una din comenzile reprezentate de InsertCommand, DeleteCommand sau UpdateCommand.

Exista controale folosite la afisare de date: **Labels**, **TextBoxes** – informatii unicate; dar in mod curent se folosesc si unele pentru afisarea unor colectii de informatii, cum ar fi: **ListBoxes**, **DropDownLists** si **GridViews**. Acestea din urma se folosesc foarte mult in aplicatii de management al informatiilor, cum ar fi de exemplu una de biblioteca, unde se poate dori afisarea tuturor cartilor dintr-un anumit domeniu, etc.

4.4.1. Obiectele ADO.Net

4.4.1.1.1 SqlConnection

Un obiect SqlConnection este la fel ca orice alt obiect C#. de cele mai multe ori declararea si instantierea se face in acelasi timp:

```
SqlConnection sqlConn = new SqlConnection( "Data Source=(local);Initial Catalog=Northwind;Integrated Security=SSPI");
SqlConnection sqlConn1 = new SqlConnection("Data Source=DatabaseServer;Initial Catalog=Northwind;User ID=YourUserID;Password=YourPassword");
OleDbConnection oleDbConn = new OleDbConnection("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=MyDatabase.mdb");
```

Obiectul SqlConnection de mai sus este instantiat folosind un constructor care primeste ca parametru un string. Acest argument este stringul de conectare.

Scopul instantierii unui obiect de tip SqlConnection este ca alte obiecte ADO.Net să poata lucra cu baza de date. Alte obiecte, cum ar fi SqlDataAdapter si SqlCommand, au constructori care primesc obiectul conexiune ca parametru. Atunci cand se lucreaza cu o baza de date trebuie urmati pasii:

1. Instantierea unui obiect SqlConnection;
2. Deschiderea conexiunii;
3. Trimiterea conexiunii ca parametru altor obiecte ADO.Net;
4. Realizarea operatiunilor asupra bazei de date;
5. Inchiderea conexiunii.

4.4.1.1.2 SqlCommand

Obiectele de tipul SqlCommand permit specificare tipului de actiune asupra bazei de date. De exemplu se poate face o interogare, inserare, modificare sau stergere.

Atunci cand se realizează o interogare in baza de date, se obține un tabel rezultat care trebuie să poata fi vizualizat. Pentru a obtine acest lucru folosind obiecte SqlCommand este folosita metoda ExecuteReader care intoarce un obiect de tipul SqlDataReader. Exemplul de mai jos arata modul de obtinere a unei instante `SqlDataReader`.

```
SqlCommand cmd = new SqlCommand ("SELECT CategoryName FROM Categories", conn);
SqlDataReader rdr = cmd.ExecuteReader();
```

Pentru a insera valori într-o baza de date trebuie apelata functia ExecuteNonQuery pe un obiect SqlCommand. Exemplul urmator arata modul de inserare într-o baza de date.

```
string insertString = @"INSERT INTO Categories (CategoryName, Description)
                        VALUES ('Miscellaneous', 'Whatever doesn''t fit elsewhere')";
SqlCommand cmd = new SqlCommand (insertString, conn);
cmd.ExecuteNonQuery();
```

Modificarea si stergerea datelor dîntr-o baza de date se face la fel ca si inserarea, dar ca punem primul parametru al constructorului SqlCommand pe valoarea corespunzatoare.

Uneori avem nevoie dîntr-o baza de date doar de o singura valoare, care poate fi suma, media, etc. inregistrarilor dintr-un tabel. Apeland ExecuteReader si apoi calculand acea valoare in program nu este cea mai eficienta metoda de a ajunge la rezultat. Cea mai buna metoda este să lasam baa de date să faca ceea ce este necesar si să intoarca o singura valoare. Acest lucru il face metoda ExecuteScalar:

```
SqlCommand cmd = new SqlCommand ("SELECT count(*) FROM Categories", conn);
```

```
int count = (int) cmd.ExecuteScalar();
```

4.4.1.1.3 SqlDataReader

Tipul SqlDataReader este folosit pentru a citi date in cea mai eficienta metoda posibila. NU poate fi folosit pentru scriere. O data citita o informatie nu mai poate fi citita inca o data. SqlDataReader citeste secvential date.

Datprita faptului ca citeste doar inainte (forward-only) permite acestui tip de date să fie foarte rapid in citire. Overhead-ul asociat este foarte mic (overhead generat cu inspectarea rezultatului si a scrierii in baza de date). Daca într-o aplicatie este nevoie doar de informatii care vor fi citite o singura data, sau rezultatul unei interogari este prea mare ca să fie retinut in memorie (caching) SqlDataReader este solutia cea mai buna.

Obtinerea unei instante de tipul SqlDataReader este putin diferita de instantierea normala - trebuie apelata metoda ExecuteDataReader. Daca pentru instantiere este folosit operatorul new veti obtine un obiect cu care nu puteti face nimic pentru ca nu are o conexiune si o comanda atasate.

SqlDataReader obtine datele într-un stream secvential. Pentru a citi aceste informatii trebuie apelata metoda Read; aceasta citeste un singur rand din tabelul rezultat. Metoda clasica de a citi informatia dintr-un SqlDataReader este de a itera într-o bucla while asa cum se vede in figura 4 la liniile 32-35.

Metoda Read intoarce true cat timp mai este ceva de citit din stream.

4.4.1.1.4

4.4.1.1.5 Instalarea unei aplicații web pe serverul IIS

Evident ca dupa dezvoltarea unei aplicatii, ea trebuie livrata beneficiarului. Pentru ca ea să mearga, este nevoie să fie “depusa” pe serverul acestuia de web. In primul rand, fisierele trebuie copiate undeva pe hard-disk-ul serverului web (nu neaparat in calea predefinita …\Inetpub\wwwroot\). Dupa aceea, in IIS-ul server-ului web, trebuie creat un nou director virtual, care să indice catre calea directorului fizic unde se afla de fapt aplicatia.

Deci, dupa ce ati depus proiectul ASP.NET pe serverul web (asta se face prin simpla copiere), mergeti in IIS, click dreapta pe Default Web Site, New -> Virtual Directory, alegeti un Alias (acesta va fi de fapt numele aplicatiei asa cum va fi ea vazuta din afara), navigati la calea directorului propriu-zis si … gata. Acum, aplicatia va putea fi referita din exterior cu numele: http://<nume_server>/<alias> ; unde <nume_server> este de fapt situl principal expus de serverul web, iar <alias> este ce ati ales voi la crearea directorului virtual in IIS.

Evident, trebuie neaparat să aveti grija de securizarea aplicatiei daca este cazul, dupa cum se vede si in paragraful precedent.

4.4.2. Configurare, mentenanta

Avantajele folosirii unui fisier web.config. In primul si in primul rand, să ne imaginam o aplicatie de E-Commerce care lucreaza cu un server de baze de date si să ne imaginam ca noi facem aplicatia si o dam la mai multi clienti.

In mod evident, serverul de baze de date se va numi in mod diferit la fiecare client. Cum facem deci să putem livra aplicatia clientilor, fara a recompila codul la fiecare ? Cum facem conexiunea la baza de date pentru fiecare client ? Ei bine, folosim web.config :

```
<appSettings>
        <add key="Database" value="Data Source=MISHU\MISHUSQL;Initial
Catalog=elearning;User Id=***;Password=***" />
</appSettings>
```

Dupa cum se poate vedea aici, am pus o inregistrare care contine chiar un string de conexiune la baza de date. Cum fac conexiunea in aplicatia mea ? Caut in web.config o cheie cu numele « Database ». Iata:

```
        public static SqlConnection ConnectToDB()
        {
                string strParameters;
                System.Configuration.AppSettingsReader apsr = new
System.Configuration.AppSettingsReader();
                strParameters = (string)apsr.GetValue("Database",typeof(string));
                SqlConnection sqlConn = new SqlConnection(strParameters);
                return sqlConn;
}
```

5. Referinte

http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/clientserver_body.html
http://en.wikipedia.org/wiki/Multitier_architecture
http://en.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_architecture
http://en.wikipedia.org/wiki/Model-view-controller
http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_Model
http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_protocol_suite
http://www.w3schools.com/web/web_scripting.asp
http://en.wikipedia.org/wiki/HTTP
http://www.w3.org/TR/html401/
http://www.w3schools.com/html/default.asp
http://www.w3.org/Style/CSS/
http://www.w3schools.com/css/default.asp
http://en.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework
http://www.charlespetzold.com/dotnet/

Proiectarea, organizarea şi evaluarea activităţilor didactice

Cuprins

I.Programa şcolară reper obligatoriu pentru un demers flexibil

Programa şcolară este parte a Curriculumului national. Termenul de curriculum derivă din limba latină unde, printre altele înseamna *drum către*.
Programa şcolară descrie oferta educaţională a unei anumite discipline pentru un parcurs şcolar determinat Filosofia contemporană a educaţiei a evidenţiat diferenţa dintre o educaţie bazată pe **curriculum**, adică având ca element central la toate etajele sale *activiatea de proiectare* şi *programa analitică*, care are în centrul activităţii didactice ideea de *programare* a traseului elevului către un ţel cunoscut şi impus doar de către adulţi.
Conceptual, **programele şcolare actuale**, se diferenţiază de ,,programele analitice" prin accentul pe care îl pun pe interiorizarea unui mod de gândire specific fiecărui domeniu transpus în şcoală prin intermediul unui obiect de studiu, nu pe succesiunea conţinuturilor şi pe numărul de ore alocat lor.
Actualele programe şcolare subliniază importanţa rolului reglator al achiziţiilor elevilor în plan **formativ**. Centrarea pe competenţe reprezintă modalitatea care face ca sintagma **centrarea pe elev** să nu rămână o lozincă fără conţinut.

Proiectarea curriculumului pe **competenţe** vine în întâmpinarea cercetărilor din psihologia cognitivă, conform cărora prin competenţă se realizează în mod exemplar tranferul şi mobilizarea cunoştinţelor şi a depriderilor în situaţii/contexte noi şi dinamice.
Modelul de proiectare curriculară centrat pe competenţe simplifică structura curriculumului şi asigură o mai mare eficienţă a proceselor de predare/învăţare şi evaluare. Acesta permite operarea la toate nivelurile cu aceeaşi unitate: competenţa, în măsură să orienteze demersurile agenţilor implicaţi în procesul de educaţie:
• conceptorii de curriculum; • inspectorii;
• specialiştii în evaluare; • elevii;
• profesorii; • părinţii.
Fără a intra în detalii conceptuale, formulăm câteva definiţii de lucru necesare pentru explicarea manierei în care au fost concepute programele şcolare.
Definim **competenţele** ca fiind ansambluri structurate de cunoştinţe şi deprinderi dobândite prin învăţare; acestea permit identificarea şi rezolvarea în contexte diverse a unor probleme caracteristice unui anumit domeniu.
Structura programei şcolare cuprinde: o notă de prezentare, competenţe generale, competenţe specifice şi conţinuturi, valori şi atitudini, sugestii metodologice.

- ✓ **Competenţele generale** se definesc pe obiect de studiu şi se formează pe durata învăţământului liceal. Ele au un grad ridicat de generalitate şi complexitate şi au rolul de a orienta demersul didactic către achiziţiile finale ale elevului.
- ✓ **Competenţele specifice** se definesc pe obiect de studiu şi se formează pe parcursul unui an şcolar. Ele sunt derivate din competenţele generale, fiind etape în dobândirea acestora. Competenţelor specifice li se asociază prin programă unităţi de conţinut.

Componenta fundamentală a programei este cea referitoare la competenţe specifice şi conţinuturi.
Pentru a asigura o marjă cât mai largă de acoperire a obiectelor de studiu, s-a pornit de la o diferenţiere cât mai fină a **etapelor unui proces de învăţare**. Acestora le corespund categorii de competenţe organizate în jurul câtorva **verbe definitorii**, ce exprimă complexe de operaţii mentale:
1. **Receptarea** - concretizată prin următoarele concepte operaţionale:

-identificarea de termeni, relaţii, procese;	- nominalizarea unor concepte;
- observarea unor fenomene, procese;	- culegerea de date din surse variate;
- perceperea unor relaţii, conexiuni;	- definirea unor concepte.

2. **Prelucrarea primară** (a datelor) - concretizată prin următoarele concepte operaţionale:

- compararea unor date, stabilirea unor relaţii;	- sortarea-discriminarea;
- calcularea unor rezultate parţiale;	- investigarea, descoperirea, explorarea;
- clasificarea datelor;	- experimentarea.
- reprezentarea unor date;	

3.**Algoritmizarea** - concretizată prin urmatoarele concepte operaţionale:

-reducerea la o schemă sau model;	-anticiparea unor rezultate;

-remarcarea unor invarianți;
-reprezentarea datelor
-rezolvarea de probleme prin modelare si algoritmizare.

4.Exprimarea - concretizata prin urmatoarele concepte operaționale:
-descrierea unor stări, sisteme, procese, fenomene;
-generarea de idei;
-argumentarea unor enunțuri;
-demonstrarea.

5.Prelucrarea secundară (a rezultatelor) – concretizată prin urmatoarele concepte operaționale:
-compararea unor rezultate, date de ieşire, concluzii;
-calcularea, evaluarea unor rezultate;
-interpretarea rezultatelor;
-analiza de situații;
-elaborarea de strategii;
-relaționări între diferite tipuri de reprezentări, între reprezentare şi obiect.

6.**Transferul,** care poate fi concretizat prin urmatoarele concepte operaționale:
-aplicarea în alte domenii;
-generalizarea şi particularizarea;
-integrarea unor domenii;
-verificarea unor rezultate;
-optimizarea unor rezultate;
-transpunerea într-o altă sferă;
-negocierea;
-realizarea de conexiuni între rezultate;
-adaptarea şi adecvarea la context.

Competențele generale ce se urmăresc a fi formate la elevi pe parcursul treptei liceale de şcolarizare precum şi competențele specifice fiecărui an de studiu, derivate din acestea, se stabilesc pornind de la modelul de generare prin gruparea categoriilor de concepte operaționale in funcție de dominantele avute in vedere.

- ✓ **Valorile şi atitudinile** apar în mod explicit sub forma unei liste separate in programa fiecărui obiect de studiu. Ele acoperă întreg parcursul învățământului liceal şi orientează dimensiunile *axioiogică si afectiv-atitudinală* aferente formării personalitaiii din *perspective fiecărei discipline.* Realizarea lor concretă derivă din activitatea didactică permanentă a profesorului, constituind un implicit al acesteia. Valorile si atitudinile au o importanță egală în reglarea procesului educativ ca şi competențele - care acoperă dimensiunea cognitiva a personalității - dar se supun altor criterii de organizare didactico-metodică şi de evaluare.
- ✓ **Sugestiile metodologice** cuprind recomandări generale privind metodologia de aplicare a programei. Aceste recomandari se pot referi la:
  - desfasurarea efectivă a procesului de predare/învățare, centrat pe formarea de competențe:
  - identificarea celor mai adecvate metode şi activități de învățare;
  - dotări/materiale necesare pentru aplicarea în condiții optime a programei;
  - evaluarea continuă.

Dincolo de structura unitară a programelor şcolare, curriculumul național actual propune o **ofertă flexibilă**, ce permite profesorului **adaptarea** cadrului formal la ***personalitatea sa* şi la *specificul clasei de elevi*** cu care lucrează. Elementele care asigură acest **reglaj** sunt:
- posibilitatea intervenției profesorului în succesiunea elementelor de conținut, cu condiția asigurării coerenței tematice şi a respectării logicii interne a domeniului;
- lipsa prescrierii de la centru a intervalului de timp alocat elementelor de conținut;
- posibilitatea modificării, a completării sau a înlocuirii activităților de învățare, astfel încât acestea să permită un demers didactic personalizat.

II.Aplicarea programelor şcolare

Existența unor programe centrate pe achizițiile elevilor determină un anumit sens al schimbării în didactica fiecărei discipline. Tabelul de mai jos prezintă în antiteză caracteristici ale procesului de predare-învățare din didactica tradiționala şi didactica actuală.

Criterii	**Strategii didactice**	
	Orientare tradițională	***Orientare modernă***
Rolul elevului	Urmăreşte prelegerea, expunerea, explicația profesorului.	Exprimă puncte de vedere proprii.
	Încearcă sa rețină şi sa reproducă ideile auzite	Realizează un schimb de idei cu ceilalți.
	Acceptă în mod pasiv ideile transmise.	Argumentează; pune şi îşi pune întrebări cu scopul de a înțelege, de a realiza sensul unor idei

	Lucrează izolat.	Cooperează în rezolvarea problemelor şi a sarcinilor de lucru.
Rolul profesorului	Expune, ține prelegeri.	Facilitează şi moderează învățarea.
	Impune puncte de vedere.	Ajută elevii să înțeleagă şi să explice punctele de vedere proprii.
	Se consideră şi se manifestă în permanență „ca un părinte"'.	Este partener în învățare.
Modul de realizare a învățării	Învățarea are loc predominant prin memorare şi reproducere de cunoştințe, prin apel doar la exemple „clasice", validate.	Învățarea are loc predominant prin formare de competențe şi deprinderi practice.
	Învățarea conduce la competiție între elevi, cu scopul de ierarhizare	Învățarea se realizează prin cooperare.
Evaluarea	Vizează măsurarea şi aprecierea cunoştințelor (ce ştie elevul).	Vizează măsurarea şi aprecierea competențelor (ce poate să facă elevul cu ceea ce ştie).
	Pune accent pe aspectul cantitativ (cât de multă informație deține elevul).	Pune accent pe elementele de ordin calitativ (valori, atitudini).
	Vizează clasificarea „statică" a elevilor,	Vizează progresul în învățare pentru fiecare elev.

De fapt, diferența dintre didactica tradițională şi cea actuală constă în **modul de concepere şi organizare a situațiilor de învățare** (riguros dirijate în primul caz şi având autonomie de diferite grade, în cel de-al doilea). Altfel spus, o strategie este legitimă sau ilegitimă nu în general, ci potrivit unor circumstanțe concrete; **profesorul eficient** este acela care ştie:

- să selecționeze
- să combine
- să varieze diferite metode
- să aleagă strategii adecvate.

III.Proiectarea demersului didactic

Predarea reprezintă activitatea profesorului de organizare şi conducere a ofertelor de învățare care are drept scop facilitarea şi stimularea învățării eficiente la elevi.

Proiectarea demersului didactic este acea activitate desfăşurată de profesor care constă în anticiparea etapelor şi a acțiunilor concrete de realizare a predării. Proiectarea demersului didactic presupune:

- lectura personalizată a programelor şcolare;
- planificarea calendaristică;
- proiectarea secvențială (a unităților de învățare).

III.1. Lectura personalizată a programelor şcolare

În contextul noului curriculum, conceptul central al proiectării didactice este demersul didactic personalizat, iar instrumentul acestuia este **unitatea de învățare**. Demersul personalizat exprimă dreptul profesorului - ca şi al autorului de manual - de a lua decizii asupra modalităților pe care le **consideră** optime în creşterea **calității** procesului de învatamant, respectiv, *răspunderea **personală*** pentru a **asigura** elevilor un parcurs şcolar **individualizat,** în funcție de condiții şi cerințe concrete.

LECTURAREA PROGRAMEI se realizează "pe orizontală" în succesiunea următoare:

Competente Generale → **Competente Specifice** → **Conținuturi** → **Activități de învățare**

III.2.Planificarea calendaristică

În contextul noului curriculum, *planificarea calendaristică* este un document administrativ care asociază elemente ale programei cu alocarea de timp considerată optimă de către profesor pe parcursul unui an şcolar.

În elaborarea planificărilor calendaristice recomandăm parcurgerea următoarelor etape:

1. Realizarea asocierilor dintre competențele specifice şi conținuturi.
2. Împărțirea în unități de învățare.
3. Stabilirea succesiunii de parcurgere a unităților de învățare.

4. Alocarea timpului considerat necesar pentru fiecare unitate de învățare, în concordanță cu competențele specifice şi conținuturile vizate.

Planificările pot fi intocmite pornind de la următoarea rubricație

Unitatea şcolară……
Disciplina…….. **Profesor……..**
Clasa/Nr. ore pe săpt./ ……..

Planificare calendaristică
Anul şcolar……..

Unități de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Nr. de ore alocate	Săptămâna	Observatii

In acest tabel:
- Unitățile de învățare se indică prin titluri (teme) stabilite de către profesor.
- In rubrica Competențe specifice se trec simbolurile competențelor specifice din programa şcolară.
- Continuturile selectate sunt cele extrase din lista de continuturi ale programei.
- Numarul de ore alocate se stabileste de catre profesor in funcție de experiența acestuia şi de nivelul de achiziții ale elevilor clasei.

Întregul cuprins al planificării *are valoare orientativă,* eventualele modificări determinate de aplicarea efectivă la clasă putând fi consemnate în rubrica Observații.

O planificare anuală corect întocmită trebuie să acopere integral programa şcolară la nivel de competențe specifice şi conținuturi.

III.3. Proiectarea unei unități de învățare

Elementul generator al planificării calendaristice este unitatea de învățare.

O unitate de învățare reprezintă o structură didactică deschisă şi flexibilă,care are următoarele caracteristici:
- determină formarea la elevi a unui comportament specific, generat prin integrarea unor competențe specifice;
- este unitară din punct de vedere tematic;
- se desfăşoară în mod sistematic şi continuu pe o perioadă de timp;
- se finalizează prin evaluare.

Detaliem în continuare elementele esențiale ale proiectării unei unități de învățare.
Se recomandă utilizarea următorului format.

Unitatea şcolară……
Disciplina…….. **Profesor……..**
Clasa/Nr. ore pe săpt./ ……..

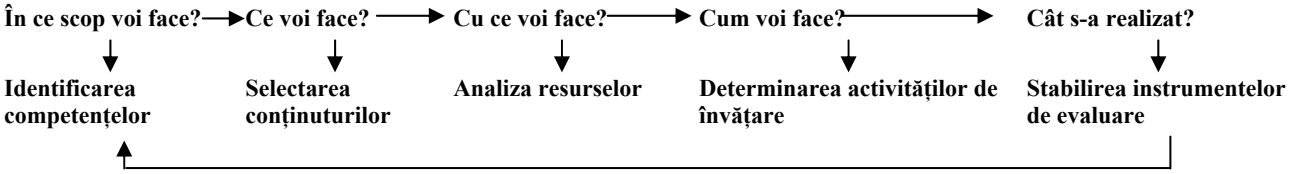
Proiectul unității de învățare……..
Nr. de ore alocate……..

Conținuturi	Competențe specifice	Activități de învățare	Resurse	Evaluare	Observatii

- Conținuturi: apar inclusiv detalieri de conținut necesare în explicitarea anumitor parcursuri, respectiv în cuplarea lor la baza proprie de cunoastere a elevilor.
- In rubrica Competențe specifice se trec simbolurile competențelor specifice din programa şcolară
- Activitățile de învățare pot fi cele din programa şcolară, completate, modificate sau chiar înlocuite de altele, pe care profesorul le consideră adecvate pentru atingerea obiectivelor propuse.
- Rubrica Resurse cuprinde specificări de timp, de loc, forme de organizare a clasei, material didactic folosit etc.
- în rubrica Evaluare se menționează instrumentele sau modalitățile de evaluare aplicate la clasă.

Finalul fiecărei unități de învățare presupune **Evaluare sumativă.**

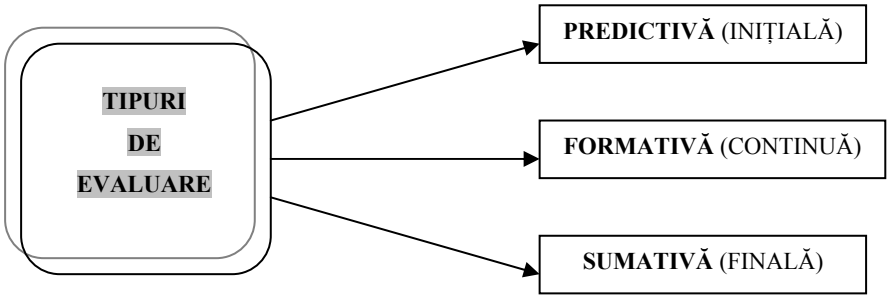
Desi denumirea si alocarea de timp pentru unitățile de învățare se stabilesc la începutul anului şcolar prin planificare, este recomandabil ca proiectele unitaților de învaţare să se completeze ritmic pe parcursul anului, având în avans un interval de timp optim pentru ca acestea să reflecte cât mai bine realitatea.
In completarea rubricației, se urmareşte corelarea elementelor celor cinci coloane. Practic pe baza indicațiilor din planificare se fac detalierile pe orizontală, ordonând activitaţile în succeesiunea derulării, raportandu-le la competenţe şi specificând resursele necesare bunei desfăşurări a procesului didactic.
Proiectarea unității de învățare - ca si a lecției - începe prin parcurgerea schemei urmatoare:

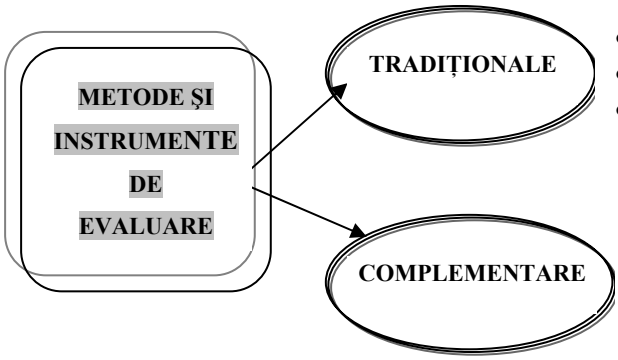


ConceptuI de unitate de învățare are rolul să materializeze conceptul de demers didactic personalizat, flexibilizâd proiectarea didactică şi definind în acest sens pentru practica didactică premise mai bine fundamentate din punct de vedere pedagogic.
Identificarea unei unității de învățare se face prin tema acesteia. Stabilirea temei de catre profesor pe baza lecturii programei, utilizând surse diverse, este primul pas în identificarea unităților de învățare în care va fi imparțită materia anului şcolar, respectiv, în organizarea unu demers didactic personalizat. Temele sunt enunțuri complexe legate de analiza scopurilor învaţării, formulări fie originale, fie preluate din lista de conținuturi a programei, sau din manual formulări care reflectă din partea profesorului o întelegere profundă a scopurilor activitații sale, talent pedagogic, inspirație, creativitate.
Activitățile de învățare se consruiesc prin corelarea competențelor cu conținuturile şi presupun orientarea către un anumit scop, redat prin tema activității. In momentul propunerii lor spre rezolvare elevilor, activitățile de învățare vor fi transpuse într-o anumită formă de comunicare inteligibilă nivelului de vârstă.
Intr-o abordare pragmatică, **resursele** cuprind acele elemente care asigură cadrul necesar pentru buna desfaşurare a activitaților de învățare. Astfel, profesorul va menționa în această rubrică forme de organizare a clasei (tipuri de interacțiuni ale resurselor umane), mijloace de învățamant, alocarea de timp, precum şi orice alte elemente pe care le consideră utile în derularea scenariului didactic.
In condițiile noului curriculum, lectura programei şi a manualelor nu mai este în mod obligatoriu liniară. Programa trebuie parcursă în mod necesar de către toți , dar ea, ca şi manualele se pliază unei citiri personale şi adaptate. Asupra conținuturilor programei profesorul poate interveni prin regruparea lor sub temele unităților de învățare pe care le-a stabilit.

III.4. Proiectarea activității de evaluare se realizează concomitent cu proiectarea demersului de predare/învățare şi în deplină concordanță cu acesta. Câteva întrebări utile în proiectarea instrumentelor de evaluare sunt urmatoarele:

- Care sunt competențele din programa şcolară, pe care trebuie să le dobândească elevii?
- Care sunt performanțele minime, medii şi superioare pe care le pot atinge elevii, pentru a demonstra că au atins aceste competențe?
- Care este specificu colectivului de elevi pentru care îmi propun evaluarea?
- Când şi în ce scop evaluez?
- Pentru ce tipuri de evaluare optez?
- Cu ce instrumente voi realiza evaluarea?
- Cum voi proceda pentru ca fiecare elev sa fie evaluat prin tipuri de probe cât mai variate astfel încât evaluarea să fie cât mai obiectivă?
- Cum voi folosi datele oferite de instrumentele de evaluare administrate, pentru a elimina eventualele blocaje constatate în formarea elevilor şi pentru a asigura progresul scolar al fiecaruia dintre ei?





- **Probe scrise**
- **Probe orale**
- **Probe practice**
- **Observarea sistematică a elevilor**
- **Investigația**
- **Proiectul**
- **Portofoliul**
- **Tema pentru acasă**
- **Tema de lucru în clasă**
- **Autoevaluarea**

Adeseori, evaluarea formativă este înlocuită cu evaluarea curentă, în accepțiunea tradițională de "notare ritmică", constând în probe stereotipe precum dictări, calcule, compuneri, diverse tipuri de exerciții etc., care sunt apreciate prin note în mod aproximativ, fără interes în ceea ce priveşte nivelul cognitiv, afectiv, psihomotor, relațional. O astfel de evaluare are în vedere doar unele tipuri de comportamente, de obicei nerelevante pentru personalitatea elevului şi neglijează aspecte importante ca: gândirea, imaginația, atitudinea de responsabilitate, adoptarea unor metode proprii de lucru, competența de comunicare şi de relaționare etc.

Ceea ce este generalizat în evaluarea curentă din şcoli este stocarea în memorie a abstracțiilor şi promptitudinea reproducerii acestora. Multe cunoştințe şi capacități care necesită evaluare sunt ignorate, deşi sunt, în egală măsură, variabile importante ale învățării, cum ar fi: atitudinea elevului față de învățare, față de disciplina de studiu, față de educator şi față de interrelațiile din interiorul colectivului de elevi, modul în care elevul învață (sistematic sau sporadic), modul cum abordează cunoştințele pentru a rezolva probleme practice, specifice vieții cotidiene etc.

Focalizată pe unitatea de învățare, evaluarea ar trebui să asigure evidențierea progresului înregistrat de elev în raport cu sine însuşi, pe drumul atingerii competențelor prevăzute în programă. Este important să fie evaluată nu numai cantitatea de informație de care dispune elevul, ci, mai ales, ceea ce poate el să facă utilizând ceea ce ştie sau ceea ce intuieşte.

In acest sens, câteva aspecte pot fi avute în vedere:

- modificarea raportului dintre *evaluarea sumativă,* care inventariază, selectează şi ierarhizează prin notă şi *evaluarea formativă,* ce are drept scop valorificarea potențialului de care dispun elevii şi conduce la perfecționarea continuă a stilului şi a metodelor proprii de învățare;
- realizarea unui echilibru dinamic între *evaluarea scrisă şi evaluarea orală:* aceasta din urmă, deşi presupune un volum mare de timp pentru aprecierea tuturor elevilor şi blocaje datorate emoției sau timidității, prezintă avantaje deosebite, ca: realizarea interacțiunii elev-profesor, demonstrarea comportamentului comunicativ şi de inter-relaționare a elevului.
- folosirea cu mai mare frecvență a metodelor de autoevaluareşi evaluare prin consultare în grupuri mici.

În raport cu momentele realizării evaluării, în **proiectul unității de învățare** apar specificații: **evaluare inițială**, **formativă** sau **sumativă.**

Fiecare activitate de evaluare a rezultatelor şcolare trebuie însoțită în mod sistematic de o autoevaluare a procesului pe care profesorul l-a desfăşurat cu toți elevii şi cu fiecare elev. Numai astfel pot fi stabilite modalitățile prin care poate fi reglată, de la o etapă la alta, activitatea de învățare / formare a elevilor în mod diferențiat.

III.4.1. Tipuri de itemi

Item = <întrebare> + <formatul acesteia> + <răspunsul aşteptat>

Teoria şi practica evaluării evidențiază mai multe citerii pe baza cărora pot fi clasificați itemii. Unul dintre criteriile cel mai des utilizate este acela al **gradului de obiectivitate oferit în corectare**. În funcție de acest criteriu, itemii pot fi clasificați în trei mari categorii:

a. Itemii obiectivi asigură un grad de obiectivitate ridicat în măsurarea rezultatelor şcolare şi testează un număr mare de elemente de conţinut într-un interval de timp relativ scurt. Răspunsul aşteptat este bine determinat, ca şi modalitatea de notare a acestuia.

b. Itemii semiobiectivi permit ca răspunsul aşteptat să nu fie totdeauna unic determinat, modalitatea de corectare şi notare inducând uneori mici diferenţe de la un corector la altul. Aceştia testează o gamă mai variată de capacităţi intelectuale, oferind în acelaşi timp posibilitatea de a utiliza şi materiale auxiliare în rezolvarea sarcinilor de lucru propuse.

c. Itemii subiectivi **(cu răspuns deschis)** solicită un răspuns amplu, permiţând valorificarea capacităţilor creative ale elevilor. Aceştia sunt relativ uşor de construit, principala problemă constituind-o modul de elaborare a schemei de notare astfel încât să se poată obţine unitate şi uniformitate la nivelul corectării.

a. Itemi obiectivi

Fie că este vorba de activităţi de proiectare şi programare (Informatică), fie că este vorba de activităţi de utilizare şi combinare a instrumentelor informatice (Tehnologia Informaţiei), lucrul cu calculatorul implică formulări standardizate, lipsite de echivoc, itemii obiectivi şi cei semiobiectivi repezentând instrumente de evaluare fracvent aplicate la aceste discipline.

Itemii obiectivi sunt caracterizaţi prin:

- structurarea sarcinilor propuse şi standardizarea formatului lor de prezentare;
- corelarea strictă a sarcinilor cu obiectivele de evaluării;
- capacitatea de a testa un număr mare de elemente de conţinut într-un timp relativ scurt;
- obiectivitate privind aprecierea răspunsului;
- posibilitatea asocierii cu un sistem de notare extrem de simplu: punctajul aferent se acordă integral, se acordă parţial conform unei reguli (formule) de calcul sau nu se acordă deloc (în funcţie de răspunsul aşteptat);
- rolul secundar pe care îl au de a obişnui elevul cu formulări standard, ştiinţifice, elemente utile în construirea răspunsurilor pentru itemii semiobiectivi şi subiectivi.

a.1. Itemi cu alegere dual

Alegerea dual presupune formularea unei cerinţe cu două variante complementare de răspuns (*Adevărat*/*Fals*, *Da*/*Nu*, *Corect*/*Incorect* etc.).

Se pot verifica prin intermediul itemilor cu alegere dual:

- cunoştinţele legate de corectitudinea sintactică a unor expresii (comenzi, instrucţiuni, notaţii etc.);
- înţelegerea semnificaţiei unor noţiuni din terminologia de specialitate (denumiri, instrumente de prelucrare, metode de rezolvare, proprietăţi etc.)
- recunoaşterea unor explicaţii, definiţii, sau imagini.

Itemii de acest tip se prezintă sub forma unor întrebări sau enunţuri, efortul elevului reducându-se la identificarea unui răspuns din două posibile. Achiziţiile evaluate prin itemii cu alegere dual sunt de regulă rudimentare. Fac excepţie enunţurile care pun în evidenţă justificări ale unor proprietăţi, operaţii sau reguli, justificări care necesită achiziţii cognitive superioare. Tot în categoria itemilor cu alegere dual se pot realiza cerinţe care necesită din partea elevului operaţii de anticipare a efectului unei operaţii prin aplicarea unui sistem riguros de cunoştinţe într-un context nou. Aceştia sunt itemii cu cel mai înalt grad de dificultate. Atragem atenţia asupra faptului că lipsa "firului roşu" care pune în evidenţă elementele sistematice întâlnite în utilizarea unui produs soft (chiar şi în cazul unui soft de bază) conduc la un experimentalism accentuat care împiedică formarea capacităţii elevului de a se adapta situaţiilor noi, neexersate.

Factorul de discriminare fiind însă extrem de mic, elevul va putea obţine un rezultat acceptabil la un test format numai din astfel de itemi alegând la întâmplare un răspuns dintre cele două admise pentru fiecare item în parte. De obicei, itemii cu alegere dual sunt formulaţi în combinaţie cu itemi subiectivi de tipul "Justificaţi...", "Scrieţi varianta corectă...", "Explicaţi în ce constă eroarea..." etc. În aceste cazuri, o parte din punctaj este alocată justificării.

Pentru proiectarea corectă a itemilor cu alegere dual este necesară respectarea următoarelor cerinţe:

- *formularea clară a enunţului, fără ambiguităţi sau formulări incomplete;*
- *dacă se solicită aprecierea cu ADEVĂRAT/FALS, se vor evita enunţurile foarte generale;*
- *selectarea unor enunţuri relevante pentru domeniul de cunoaştere sau categoria de competenţe testată (uneori, efortul de a realiza enunţuri fără echivoc duce la elaborarea de itemi nesemnificativi din punct de vedere educaţional sau ştiinţific);*
- *se va evita utilizarea unor enunţuri negative, acestea conducând la raţionamente ce folosesc dubla negaţie, inducând un grad înalt de ambiguitate;*

- *se vor evita enunţurile lungi şi complexe, prin eliminarea elementelor redundante inutile în raport cu ideea enunţului şi cerinţa itemului; nu se va folosi un limbaj academic, o terminologie foarte specializată sau o construcţie lingvistică stufoasă şi greoaie;*
- *se va evita introducerea a două idei într-un singur enunţ, cu excepţia cazului în care se doreşte evidenţierea relaţiei dintre acestea;*
- *enunţurile vor fi aproximativ egale ca lungime;*
- *enunţurile adevărate sau false să fie aproximativ egale ca număr, dar nu exact egale, deoarece acesta ar putea constitui un indiciu după care elevul încearcă să ghicească răspunsul corect.*

a.2. Itemi de tip pereche

Itemii de tip pereche solicită stabilirea unor corespondenţe între informaţiile distribuite pe două coloane. Prima coloană conţine informaţii de tip enunţ (*premise*), cea de-a doua coloană conţinând informaţii de tip răspuns. Elevului i se solicită să asocieze fiecare enunţ cu un unic răspuns.

Cele două coloane sunt precedate de instrucţiuni de asociere în care i se explică elevului tehnica de formare a perechilor (să unească printr-o linie, să rescrie perechile asociate sau doar elementele lor de identificare etc.) şi se precizează dacă un răspuns poate fi folosit la mai mult de un enunţ (dacă funcţia de asociere este injectivă sau nu), eventual dacă există răspunsuri care nu vor fi folosite niciodată (dacă funcţia de asociere este surjectivă sau nu).

Se verifică prin intermediul itemilor de tip pereche capacitatea elevului de a stabili corelaţii între:

- funcţii şi instrumente;
- simboluri şi concepte;
- termeni şi definiţii;
- probleme şi metode de rezolvare.

Itemii de acest tip permit abordarea unui volum mare de informaţie într-un interval de timp relativ redus. Factorul de discriminare este ceva mai mare decât în cazul itemilor cu alegere duală, strategia de asociere "la întâmplare" neconducând decât în situaţii foarte rare la un rezultat acceptabil privind rezultatul testului.

Pentru proiectarea corectă a itemilor de tip de pereche este necesară respectarea următoarelor cerinţe:

- *utilizarea unui material omogen, dintr-o sferă relativ restrânsă;*
- *utilizarea unui număr inegal de premise şi răspunsuri, astfel încât, dacă elevul asociază corect n-1 enunţuri dintre cele n date, să nu rezulte automat răspunsul pentru cel de-al n-lea enunţ;*
- *aranjarea listei de răspunsuri (mai ales dacă sunt multe) într-o ordine logică, astfel încât căutarea răspunsului în listă să se realizeze cât mai comod;*
- *aranjarea enunţurilor în listă astfel încât să nu se poată intui o regulă de asociere (referinţele să fie "încrucişate");*
- *aranjarea coloanelor astfel încât acestea să încapă în întregime pe aceeaşi pagină.*

a.3. Itemi cu alegere multiplă

Itemii cu alegere multiplă sunt cele mai utilizate tipuri de itemi, în special în testele standardizate (bacalaureat, admitere etc.)

Un item cu alegere multiplă este format dintr-un enunţ numit **premisă** sau **bază** şi un număr de opţiuni din care elevul trebuie să aleagă un singur răspuns numit **cheie**. Celelalte răspunsuri, neconforme cu cerinţa, dar plauzibile poartă numele de **distractori**.

Se verifică prin intermediul itemilor de tip pereche capacitatea elevului de a identifica:

- definiţii şi notaţii;
- instrumentul adecvat unei prelucrări;
- secvenţe de program care realizează o anumită prelucrare;
- expresii cu o valoare dată;
- termeni şi expresii de specialitate;
- metode de rezolvare şi tehnici de implementare.

Itemii de acest tip permit abordarea unui volum mare de informaţie într-un interval de timp relativ redus, oferind posibilitatea evaluării unor achiziţii cognitive complexe, deşi nu pot măsura capacitatea elevului de a-şi organiza şi exprima ideile. Sunt forme de testare cu un grad mare de fidelitate, iar factorul de discriminare este mai mare decât în cazul celorlalţi itemi obiectivi. Abilitatea profesorului de a elabora distractori cât mai plauzibili, care să construiască toate alternativele posibile de a greşi, contribuie la reuşita aplicării testelor cu alegere multiplă. Erorile comise de elevi oferă profesorului informaţii suplimentare necesare în autoreglarea procesului de învăţământ.

O categorie de itemi cu alegere multiplă solicită răspunsul corect, celelalte variante fiind greşite, în timp ce alţi itemi solicită cel mai bun răspuns, pe baza unei discriminări complexe. În aceste cazuri trebuie

manifestată grijă la formularea cerinței astfel încât criteriul de discriminare a "celui mai bun răspuns" să reiasă clar din enunț.

Pentru proiectarea corectă a itemilor cu alegere multiplă este necesară respectarea următoarelor cerințe:

- *stabilirea clară a cerinței, în concordanță cu obiectivul de evaluare;*
- *furnizarea tuturor informațiilor necesare în premisă, eliminându-se materialul irelevant;*
- *formularea premisei folosind afirmații sau întrebări pozitive;*
- *construirea unor alternative plauzibile, aflate în concordanță cu premisa;*
- *construirea itemului astfel încât să existe o singură alternativă "corectă" sau "cea mai bună";*
- *construirea unor alternative astfel încât distractorii să fie în mod cert "greșiți" sau "mai puțin buni", iar varianta cheie să fie în mod cert "corectă" sau "cea mai bună";*
- *aranjarea listei de răspunsuri într-o ordine logică, astfel încât căutarea răspunsului în listă să se realizeze cât mai comod;*
- *construirea ansamblurilor de itemi cu alegere multiplă astfel încât răspunsurile să ocupe poziții diferite în lista de variante (să nu fie în mod constant al doilea răspuns, de exemplu)*

b. Itemi semiobiectivi

Itemii semiobiectivi formează o categorie de instrumente de evaluare ce solicită construirea parțială sau totală a unui răspuns pe baza unei sarcini definite.

Itemii semiobiectivi sunt caracterizați prin:

- posibilitatea de a testa o gamă mai largă de capacități intelectuale şi rezultate ale învățării;
- crearea unor situații cognitive de nivel mai ridicat prin solicitarea de elaborare a răspunsului şi nu de alegere a lui dintr-o mulțime prestabilită, ca în cazul itemilor obiectivi;
- raportarea parțial subiectivă a profesorului în raport cu răspunsul formulat (răspunsul poate fi scris ordonat sau dezordonat, formularea poate fi mai clară sau mai neclară, termenii folosiți se pot încadra în nişte standarde ştiințifice sau pot fi variante particulare ale acestora etc.)
- posibilitatea asocierii unui sistem de notare în care pot să intervină situații neprevăzute (răspunsuri neaşteptate, care comportă raportări noi la barem).

b.1. Itemi cu răspuns scurt / de completare

Itemii cu răspuns scurt solicită ca elevul să formuleze un răspuns scurt sau să completeze o afirmație astfel încât aceasta să capete sens sau să aibă valoare de adevăr.

Se pot verifica prin intermediul itemilor cu răspuns scurt şi de completare:

- cunoaşterea unor noțiuni, expresii de specialitate, simboluri, notații etc.;
- recunoaşterea şi nominalizarea unor elemente vizuale specifice unui anumit mediu de lucru;
- capacitatea de integrare a unor elemente necesare din punct de vedere sintactic sau semantic într-un context dat;
- schimbarea unor elemente dintr-un context dat astfel încât să se realizeze o finalitate precizată.

Itemii cu răspuns scurt se prezintă cel mai des sub forma unor întrebări. Ei solicită un răspuns sub o formă restrânsă (un număr, un simbol, un cuvânt, o expresie, o propoziție sau frază concisă).

Itemii de completarea se prezintă sub forma unui enunț, unei afirmații incomplete. Ei solicită găsirea cuvîntului sau sintagmei care completează şi dă sens enunțului respectiv.

Pentru proiectarea corectă a itemilor cu răspuns scurt / de completare este necesară respectarea următoarelor cerințe:

- *formularea enunțului astfel încât să admită un răspus scurt, exprimat cu precizie;*
- *formularea enunțului astfel încât acesta să admită un singur răspuns corect, pe cât posibil;*
- *rezervarea unor spații pentru răspuns care să sugereze numărul de cuvinte aşteptate (dacă acest lucru nu reprezintă un indiciu), nu şi dimensiunea lor;*
- *vizarea unui răspuns care să reprezinte o sinteză de cunoştințe sau un rezultat al înțelegerii unei situații şi mai puțin o reproducere a unor informații.*

b.2. Întrebări structurate

Întrebările structurate solicită, printr-un sistem de subîntrebări relative la o temă comună, răspunsuri de tip obiectiv, răspunsuri scurte sau de completare prin care se pot evalua cunoştințele complexe referitoare la tema respectivă fără a solicita elaborarea unui răspuns deschis (eseu).

Se pot verifica prin intermediul întrebărilor structurate:

- capacitatea de a urmări, recunoaşte, adapta şi construi un algoritm pe o temă dată sau un program într-un limbaj de programare;

- capacitatea de a realiza din aproape în aproape o prelucrare complexă utilizând un mediu de lucru informatic.

O întrebare structurată poate să conțină materiale suport şi informații suplimentare ce se adaugă treptat, conferind procesului de evaluare varietate, complexitate şi gradualitate. Se pot verifica totodată cunoştințe, dar şi priceperi şi deprinderi sporind gradul de obiectivitate în raport cu itemii cu răspuns deschis. Subîntrebările ce formează itemul permit creşterea progresivă a dificultății cerințelor, dar este recomandat ca subîntrebările să fie independente, adică răspunsul la o întrebare să nu depindă de răspunsul la întrebările precedente. Proiectarea lor necesită atenție, pricepere şi timp.

Pentru proiectarea corectă a întrebărilor strucutrate este necesară respectarea următoarelor cerințe:

- *redactarea subîntrebărilor astfel încât acestea să solicite răspunsuri simple la început crescând pe parcurs dificultatea acestora;*
- *formularea unor subîntrebări autoconținute (al căror răspuns corect să nu depindă de răspunsul corect la una dintre întrebările precedente;realizarea concordanței dintre enunțul general (tema întrebării) şi subîntrebările formulate.*

c. Itemi subiectivi (cu răspuns deschis)

Itemii subiectivi formează o categorie de instrumente de evaluare ce vizează creativitatea elevului, originalitatea şi caracterul personal al răspunsului. Deşi sunt uşor de formulat, itemii subiectivi ridică probleme privind obiectivitatea evaluării.

Itemii subiectivi sunt caracterizați prin:

- abordare globală a unei sarcini asociate unui obiectiv ce nu poate fi evaluat prin intermediul itemilor obiectivi;
- crearea unor situații cognitive de nivel foarte ridicat prin solicitarea de a realiza interacțiuni reale şi complexe între cunoştințe, abilități şi deprinderi;
- raportarea subiectivă a profesorului în raport cu răspunsul formulat;
- necesitatea predefinirii unor criterii privind baremul de corectare şi notare, criterii clare, judicioase şi puternic anticipative;
- posibilitatea, în cazul în care baremul nu a prevăzut toate situațiile de interpretare şi construire a răspunsului, a unor elemente noi (răspunsuri neaşteptate) care comportă reanalizarea baremului.

În cazul informaticii şi tehnologiei informației se pot elabora itemi subiectivi de tip eseu (structurat sau liber) şi itemi de tip problemă (care necesită proiectare, redactare şi uneori implementare a rezolvării).

c.1. Itemi de tip eseu

Itemii de tip eseu pot fi structurați sau liberi. Itemii structurați sunt construiți astfel încât răspunsul aşteptat să fie "orientat" cu ajutorul unor elemente din enunț (indicii privind ordinea de tratare, numărul de linii, formularea răspunsului, ideile care trebuie să fie atinse etc.). Un eseu liber nu furnizează în enunț nici un fel de indicații sau constrângeri, elevul având libertatea să-şi strucutreze cum consideră şi cum poate materialul pe care-l solicită enunțul. Acest tip de eseu comportă operații de maximă complexitate (analiză, sinteză, sistematizare şi restructurare) lăsând frâu liber fanteziei şi capacităților creative ale elevului.

Deoarece la informatică elementele de creativitate se manifestă mai ales prin rezolvări de probleme şi proiecte, iar în cazul tehnologiei informației prin teme practice şi proiecte, itemii de tip eseu preferați sunt cei structurați, un eseu liber nefiind necesar decât rar, pentru anumite teme cu un volum mai mare de elemente "informative" în raport cu achizițiile "operaționale".

Se pot verifica prin intermediul itemilor de tip eseu:

- cunoştințele globale legate de stuctura sistemelor de calcul, sisteme de operare, evoluția istorică a sitemelor hard şi soft, principiile de utilizare a unei anumite aplicații, etapele conceptuale ale proiectării unei aplicații etc.
- capacitățile de sistematizare a unor elemente prin construirea unor scheme sau reprezentări grafice.

Itemii de tip eseu se prezintă sub forma unor cerințe generale însoțite eventual (pentru eseurile structurate) de indicii privind tratarea cerinței. Se pot adăuga restricții privind întinderea în timp sau spațiu (număr rânduri, pagini, paragrafe etc.) sau privind forma de prezentare a răspunsului.

c.2. Itemi de tip problemă

Rezolvarea unei probleme presupune soluționarea unei situații conflictuale generată de neconcordanțe ivite între sistemul de achiziții şi situațiile concrete descrise de un enunț. Aceste neconcordanțe sunt generate uneori de nepotrivirea între contextul general al cunoştințelor şi situațiile particulare în care acestea trebuie să fie aplicate. Alteori achizițiile sunt dobândite prin experimente (situații particulare) şi, pentru a fi aplicate în cu totul alte situații, acestea trebuie să fie ridicate la un înalt nivel de abstractizare şi generalizare.

Rezolvarea de probleme este o activitate specifică şi des utilizată la disciplina "Informatică", elementele gândirii algoritmice, metodele de rezolvare şi tehnicile de implementare fiind supuse unui "tir" sistematic de probleme prin care acestea să formeze competenţe reale de programare.

Capacităţile cognitive superioare legate de aplicare creativă, gândire divergentă, descoperirea condiţiilor interne, alegerea modelului adecvat etc. sunt verificate prin itemi de acest tip. Obiectivele urmărite prin utilizarea rezolvării de probleme sunt:

- obţinerea informaţiilor necesare rezolvării problemei;
-formularea şi testarea ipotezelor;
-descrierea metodei de rezolvare a problemei;
-elaborarea unui raport despre rezultatele obţinute;
-posibilitatea de generalizare şi transfer a tehnicilor de rezolvare.

Cerințe suplimentare asociate unei probleme pot pune în evidență capacitatea elevului de a estima eficiența unei rezolvări, de a construi un algoritm conform unor criterii (limita de memorie, număr de instrucțiuni etc.).

Se pot formula probleme în care se furnizează algoritmul şi se cere un enunț de problemă care se rezolvă prin intermediul algoritmului respectiv. Acest tip de item impune o analiză atentă a algoritmului şi asocierea lui cu una dintre problemele sau prelucrările numerice întâlnite la matematică, fizică sau în alte domenii, o formulare a enunțului care să se caracterizeze prin coerență.

Enunțurile pot fi formulate abstract, "la obiect" sau pot crea un "context" care trebuie modelat pentru a se ajunge la rezolvarea propriu-zisă. "Povestea" în spatele căreia se ascunde problema are de cele mai multe ori conotații practice, descriind situații concrete de prelucrare, amintind că rolul programatorului este acela de a "ordona" inițial informația şi operațiile specifice unui anumit context şi abia după aceea de a elabora algoritmul, de a implementa şi verifica programul corespunzător.

Aspecte de aceeaşi natură se întâlnesc şi în domeniul utilizării calculatorului, la Tehnologia informației, când beneficiarul formulează un enunț şi utilizatorul trebuie să-şi aleagă programul de aplicație adecvat, din cadrul programului să-şi aleagă obiectele şi instrumentele potrivite, să proiecteze, pe paşi, prelucrarea astfel încât "produsul" (documentul, prezentarea, raportul etc.) să răspundă cerințelor şi să fie realizat în timp record. Aspectele reale de concepție, de creativitate şi gândire divergentă intervin la realizarea machetelor, a prezentărilor etc.

Evaluarea prin rezolvare de probleme la informatică ridică uneori probleme din punctul de vedere al întocmirii baremului de corectare. Unele tendințe exagerate tind să impună o corectare pe principiul: *problemă=program funcțional corect* (pornind de la premisa că "un program care aproape merge e ca un avion care aproape zboară"). Se recomandă totuşi ca baremul de corectare să cuprindă fracțiuni din punctaj pentru diferitele aspecte pe care le comportă rezolvarea unei probleme la informatică: corectitudinea sintactică, structurarea datelor şi declararea variabilelor, structurarea programului, corectitudinea algoritmului, eficiența algoritmului, tratarea unor situații limită, eventual explicarea metodei aplicate (chiar daca a fost aplicată greşit) etc.

Se pot verifica prin intermediul itemilor de rezolvare de probleme:

- concepția unor algoritmi de rezolvare a problemelor elementare;
- asimilarea unui algoritm general prin adaptarea lui astfel încât să rezolve o problemă particulară;
- capacitatea de a alege structurile de program şi de date adecvate rezolvării unei probleme;
- abilitatea de a implementa programul, de a-l depana, de a-l testa şi, în funcție de erorile apărute, de a reconsidera elementele de sintaxă ale programului, strategiile de structurare a datelor sau însuşi algoritmul de rezolvare (în partea practică a probei);
- capacitatea de a organiza volume mari de date cu ajutorul bazelor de date;
- discernământul în a alege un algoritm mai eficient (conform unuia dintre din criteriile studiate: număr operații, spațiu de memorie utilizat)

III.4.2. Metode complementare de evaluare

Metodele complementare de evaluare reprezintă instrumente suplimentare, nestandardizate, de evaluare dispunând de forme specifice cum ar fi: **investigația**, **referatul**, **portofoliul**, **proiectul**, **observarea sistematică a activității elevului** şi **autoevaluarea**.

Metodele complementare realizează actul evaluării în strînsă legătură cu procesul educativ, prin întrepătrundere cu etapele acestuia, urmărind în special capacitățile cognitive superioare, motivațiile şi atitudinea elevului în demersul educațional.

Metodele alternative de evaluare se caracterizează prin următoarele:

- capacitatea de a transforma relația profesor-elev inducând un climat de colaborare şi parteneriat;
- posibilitatea transformării procesului de evaluare prin înlocuirea tendinței de a corecta şi sancționa prin aceea de a soluționa erorile semnalate;
- posibilitatea de a deprinde elevul cu mecanismele de aurocorectare şi autoeducare necesare şi în procesul de integrare socială;
- utilizarea mai amplă a tehnicilor şi mijloacelor didactice;
- caracterul sumativ, realizat prin evaluarea cunoştințelor, capacităților şi atitudinilor pe o periadă mai lungă de timp şi dintr-o arie mai largă;
- caracterul formativ, realizat prin valorificarea atitudinii elevului în raport cu propria sa evaluare;
- capacitatea de a realiza o evaluare individualizată (observare sistematică);
- capacitatea de a educa spiritul de echipă prin activități de grup (investigații, proiecte);

- caracterul profund integrator realizat prin interdisciplinaritate, educare şi instruire mutilaterală.

1.Investigaţia

Investigaţia este o metodă de evaluare şi învăţare utilizată foarte des la disciplina Tehnologie informaţiei şi numai ocazional la disciplina Informatică.

Organizarea unei activităţi de evaluare şi învăţare prin metoda investigaţiei presupune:

- valorificarea metodei de învăţare prin descoperire;
- studiul unor documentaţii complementare, experimentarea unor instrumente de prelucrare nestandard, compararea şi generalizarea unor tehnici şi metode utilizate în tehnologie prin cercetarea altor izvoare sau prin utilizarea altor instrumente echivalente;
- extrapolarea cunoştinţelor dobândite şi verificarea ipotezelor formulate;
- solicitarea unor cunoştinţe sau deprinderi dobândite la alte dicipline prin adaptarea creatoare a acestora la cerinţele temei de investigaţie.

În cele mai multe dintre cazuri investigaţia trebuie să fie organizată ca muncă independentă depusă de elev, dirijată şi sprijinită de profesor. Tehnologia informaţiei, cu multitudinea de aplicaţii software din domenii atât de variate, este un teren ideal pentru desfăşurarea investigaţiilor. Elevul cercetează "posibilităţile" unei aplicaţii (de exemplu, aplicaţia românească de tip agendă *MyCount* difuzată pe Internet): citeşte explicaţiile asociate butoanelor, opţiunile din meniuri, informaţiile din Help, experimentează operaţiile propuse de aplicaţie imaginând utilitatea practică a acestora şi formulează concluzii generale referitoare la acel soft (utilitate, spaţiul ocupat pe disc sau în memorie, spaţiul ocupat de produsele construite cu ajutorul lui, calitatea grafică şi funcţională a interfeţei). Investigaţii mai rafinate pot realiza elevii iniţiaţi în programare şi în sisteme de operare care disting mult mai multe aspecte "în spatele" produsului soft investigat (eficienţă, posibilitate de dezvoltare, configurare, conflicte cu alte programe etc.).

Pentru organizarea activităţilor de investigaţie, profesorul va urmări:

- formularea generală a temei;
- asigurarea surselor bibliografice sau tehnice necesare;
- formularea unor indicaţii care să direcţioneze activitatea elevilor;
- urmărirea activităţii elevului în sensul utilizării eficiente şi creatoare a materialului de investigat;
- sprijinirea elevilor sau grupurilor de elevi care întâmpină dificultăţi în înţelegerea temei sau a metodelor specifice de studiu;
- încurajarea şi evidenţierea activităţilor creatoare desfăşurate de elevi, a descoperirilor neaşteptate.

2. Referatul şi proiectul

Referatul reprezintă o formă de îmbinare a studiului individual cu activitate de prezentare şi argumentare. Tema referatului, însoţită de bibliografie şi alte surse de documentare (Internet, vizite etc.), este tratată în mod independent de către elev şi susţinută apoi în faţa colegilor sau altui auditoriu mai larg. Varietatea universului informatic (a limbajelor şi tehnicilor de programare, a aplicaţiilor din domeniul TIC, a noutăţilor hardware etc.) justifică utilizarea acestei forme de studiu şi evaluare la clasă, atât la Tehnologia informaţiei cât şi la Informatică. Dacă studiul aferent şi rezultatul studiului prezintă interes şi din punct de vedre practic, rezultatul fiind un program (o aplicaţie) sau un produs TI complex (rezultatul aplicării creatoare a instrumentelor informatice), dacă bibliografia propusă este mai bogată şi etapele de proiectare (concepţie), implementare şi testare necesită un timp mai îndelungat, lucrarea poartă numele de **proiect**.

Organizarea unei activităţi de evaluare şi învăţare prin intermediul referatelor şi proiectelor presupune:

- valorificarea metodei de învăţare prin descoperire;
- studiul unor materiale suplimentare şi izvoare de informare diverse în scopul îmbogăţirii şi activizării cunoştinţelor din domeniul studiat sau domenii conexe, prin completări de conţinut ale programei sau prin aducerea în atenţie a unei problematici complet noi;
- structurarea informaţiei corespunzătoare unui referat într-un material ce poate fi scris, ilustrat sau prezentat pe calculator; activităţile de concepere, organizare, experimentare, reproiectare (dacă este cazul), dezvoltare şi elaborare a documentaţiei aferente necesită planificarea unor etape de elaborare şi o strategie de lucru, în cazul proiectului;
- prezentarea referatului sau proiectului de către elevul sau elevii care l-au elaborat, acesta (sau un reprezentant al grupului) trebuind să-l susţină, să fie capabil să dea explicaţii suplimentare, să răspundă la întrebări etc.

Referatul este de regulă o lucrarea de mai mică amploare, dar mai structurată şi mai bogată în informaţii decât o temă de muncă independentă aferentă lecţiei curente. Proiectul este o lucrare mai amplă a

cărei temă este comunicată sau aleasă din timp, elaborarea unui proiect putând să dureze de la 1-2 săptămîni până la 2-3 luni sau chiar un semestru. Proiectul poate fi elaborat în grup, cu o distribuire judicioasă a sarcinilor între membrii grupului.
Referatul poate fi utilizat la Informatică şi în egală măsură la Tehnologia informației temele referatelor vizând cel mai des domenii de actualitate în producția sofware sau în domeniul TIC.
Pentru a realiza o evaluare pe bază de referate, profesorul:

- va formula teme clare, de complexitate medie, precizînd pe cât posibil amploarea lucrării (câte pagini, durata maximă necesară prezentării etc.)
- va recomanda sau asigura sursele bibliografice şi de informare necesare;
- îşi va rezerva suficient timp (în perioada de evaluare sau la sfârşitul unor unități de învățare) pentru ca elevii însărcinați cu elaborarea referatelor să-şi poată prezenta referatul;
- va supraveghea discuțiile purtate cu elevii asupra conținutului referatului.

Pentru a realiza o evaluare pe bază de proiecte, profesorul:

- va formula teme practice, de complexitate sporită, lăsând celor care elaborează proiectul multă libertate în a improviza, adapta şi interpreta cerința într-un mod personal;
- va stabili un termen final şi, în funcție de modul de evaluare, termene intermediare de raportare;
- va recomanda sau asigura sursele bibliografice şi de informare necesare;
- îşi va rezerva suficient timp (în perioada de evaluare sau la sfîrşitul unor unități de învățare) pentru ca elevii însărcinați cu elaborarea proiectelor să-şi poată prezenta rezultatul proiectării;
- va supraveghea discuțiile purtate cu elevii asupra proiectului.

3. Portofoliul

Portofoliul reprezintă o metodă complexă de evaluare în care un rezultat al evaluării este elaborat pe baza aplicării unui ansamblu variat de probe şi instrumente de evaluare.
Prin multitudinea de forme şi momente în care se desfăşoară testarea elevului, rezultatul final "converge" către valoarea reală a acestuia, sesizând elementele de progres sau regres, ilustrând preocuparea pentru lămurirea neclarităților, oferind o imagine de ansamblu asupra nivelului cunoştințelor, gradului de formare a abilităților şi gradului de raportare atitudinală pe care acesta o are față de tema evaluată. Portofoliul este realizat pe o periadă mai îndelungată, de la un semestru, un an, până la un ciclu de învățământ.

Conținutul unui portofoliu este reprezentat de rezultatele la: lucrări scrise sau practice, teme pentru acasă, investigații, referate şi proiecte, observarea sistematică la clasă, autoevaluarea elevului, chestionare de atitudini etc. La Tehnologia informației portofoliul se poate constitui dintr-o colecție de lucrări practice realizate pe calculator, fiecare vizând anumite aspecte de utilizare.
Alegerea elementelor ce formează portofoliul este realizată de către profesor (astfel încât acestea să ofere informații concludente privind pregătirea, evoluția, atitudinea elevului) sau chiar de către elev (pe considerente de performanță, preferințe etc.)
Structurarea evaluării sub forma de portofoliu se dovedeşte deosebit de utilă, atât pentru profesor, cât şi pentru elev sau părinții acestuia.
Pentru a realiza o evaluare pe bază de potofoliu, profesorul:

- va comunica elevilor intenția de a realiza un portofoliu, adaptând instrumentele de evaluare ce constituie "centrul de greutate" ale portofoliului la specificul disciplinei;
- va alege componentele ce formează portofoliul, dând şi elevului posibilitatea de a adăuga piese pe care le consideră relevante pentru activitatea sa;
- va evalua separat fiecare piesă a portofoliului în momentul realizării ei, dar va asigura şi un sistem de criterii pe baza cărora să realizeze evaluarea globală şi finală a portofoliului;
- va pune în evidență evoluția elevului, particularitățile de exprimare şi de raportare a acestuia la aria vizată;
- va integra rezultatul evaluării portofoliului în sistemul general de notare.

4. Observarea sistematică a activității şi comportamentului elevilor

Fişa de observare a activității şi comportamentului elevului înregistrează informații legate de particularitățile personalității elevului manifestate în procesul didactic, de achizițiile evaluate spontan (răspunsuri sporadice, atitudini semnificative etc.), de progresul înregistrat de acesta. Profesorul construieşte această fişă în vederea individualizării procesului sumativ de evaluare, dar şi a celui de învățare.
Pe baza fişei de evaluare se poate realiza şi orientarea şcolară şi profesională a elevului. Informațiile din fişa personală au caracter parțial secret, parte dintre ele fiind comunicate elevului şi părinților acestuia.

Un model orientativ de fişă de observare conţine:

- Date generale despre elev (nume, prenume, vârstă, climat educativ, condiţii materiale, particularităţi socio-comportamentale);
- Particularităţi ale proceselor intelectuale (gîndire, limbaj, imaginaţie, memorie, atenţie, spirit de observaţie etc.);
- Aptitudini şi interese manifestate;
- Particularităţi afectiv-motivaţionale;
- Trăsături de temperament;
- Atitudini şi relaţionare (cu sine însuşi, cu materia studiată, cu colegii)
- Consideraţii privind evoluţia aptitudinilor, atitudinilor, intereselor şi nivelului de integrare.

Prin stabilirea copmpetenţelor generale ale disciplinei şi achiziţiile cognitive şi comportamentale vizate de aceasta, fişa de observare poate să conţină şi considerente legate de atingerea şi formarea competenţelor specifice. Completarea fişei se realizează în timp într-un ritm adecvat specificului activităţilor de la disciplina, din anul şi de la clasa respectivă, dar şi în funcţie de implicarea şi de ritmul individual al elevului.

IV. . Proiectul unităţii de învăţare - Proiectul de lecţie ?

Faţă de proiectarea tradiţională centrată pe lecţie (ora de curs) - proiectarea unităţii de învăţare are urmatoarele avantaje:

- creează un mediu de învăţare coerent în care aşteptările elevilor devin clare pe termen mediu şi lung;
- implică elevii în „proiecte de învatare personale" pe termen mediu si lung - rezolvare de probleme complexe, luare de decizii complexe, cu accent pe explorare şi reflecţie;
- implică profesorul într-un „proiect didactic" pe termen mediu şi lung, cu accent pe ritmurile de învăţare proprii ale elevilor;
- dă perspectiva lecţiilor, conferind acestora o structură specifică, în funcţie de secvenţa unităţii de învăţare în care se află.

Proiectul de lecţie - conceput ca document separat - este recunoscut ca o formalitate consumatoare de timp şi energie. Proiectul unei unităţi de învăţare conţine suficiente elemente pentru a oferi o imagine asupra fiecărei ore. Ca urmare, în tabelul care sintetizeaza proiectarea unitatii de învăţare se pot delimita prin linii orizontale (punctate) spatiile corespunzatoare unei ore de curs. Astfel, pentru fiecare lecţie, proiectul unităţii de învăţare oferă date referitoare la elementele de conţinut şi competenţele vizate, la care se raportează anumite activităţi de învăţare; totodată, sunt indicate resurse materiale, forme de organizare a clasei etc., pentru fiecare activitate precum şi instrumente de evaluare necesare la nivelul lecţiei (orei). In consecinţă, dacă proiectul unităţii de învăţare este bine construit, nu mai este necesară detalierea la nivelul proiectului de lecţie.

Lecţia este înţeleasă ca o componentă operaţională (**Cum?**) pe termen scurt a unităţii de învăţare. Dacă unitatea de învăţare oferă întelegerea procesului din perspectivă strategică, lecţia oferă înţelegerea procesului din perspectiva operativă, tactică. Proiectul unităţii de învăţare trebuie să ofere o derivare simplă a lecţiilor componente. Ca urmare, trecerea de la unitatea de învăţare - o entitate supraordonată - la o lecţie componentă trebuie să permită o „replicare" în acelaşi timp functională (**De ce?**), structurală (**Cu ce?)** şi operaţională (**Cum?**) a unităţii de învăţare, la o scară temporală mai mică şi într-un mod subordonat.

Acest mod de tratare orientată către scopuri precise caracterizează organizarea atât a unităţii de învăţare cât şi a lecţiei.

Liceul.....
Disciplina INFORMATICĂ

Profesor: .....
Clasa a XII-a , 3 ore/săpt

Planificare calendaristică

Anul scolar 2007-2008

Nr. Crt.	Unități de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Nr. Ore	Săptămâna	Observații
1.	Limbajul C#	1.3, 1.4, 3.1, 3.2	❖ Limbajul C# (structura unui proiect, declarări de date, citiri/scrieri folosind dispozitive strandard, instrucțiuni, structuri de control, structuri de date) ❖ Interfața Visual Studio .Net, C# (meniuri, bare de instrumente, etapele realizării unei aplicații consolă, tehnici de depanare şi autodocumentare) ❖ Programare procedurală (subprograme, tehnici de transfer al parametrilor)	12	S1-S3	
2.	Programare Orientată pe Obiecte	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 3.1	❖ Principiile programării orientate pe obiecte ❖ Clase (structura clasei: date, metode şi proprietăți, constructori, destructor) ❖ Obiecte (instanțiere, specificatori de acces, membri statici ai unei clase) ❖ Derivare (moştenire, definire şi redefinire de metode, clase şi metode abstracte, clase şi metode sigilate, polimorfism) ❖ Ierarhii de clase predefinite (using) ❖ Aplicații consolă cu clase	21	S4-S10	

Nr. Crt.	Unități de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Nr. Ore	Săptămâna	Observații
3.	Programare vizuală	1.1, 2.1, 2,2, 3.1,3.2	❖ Elemente de bază ale programării vizuale (clase predefinite, interfață, evenimente, excepții) ❖ Ferestre (crearea şi particularizarea formularelor) ❖ Controale Standard, Container şi Components (proprietăți, evenimente specifice, metode asociate evenimentelor, Sender) ❖ Obiecte de tip dialog şi obiecte grafice ❖ Tratarea excepțiilor (ierarhia claselor de erori, `try-catch-finally-throw`) ❖ Construirea unei aplicații vizuale (proiect, spațiu de nume, bare de instrumente, moduri de vizualizare şi instrumente de depanare)	21	S11-S17	
4.	Structuri de date în mediu vizual	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 3.1, 3.2	❖ Structuri de date înlănțuite (liste, stive, cozi, clase generice; `for each`) ❖ Baze de date (conexiuni, tabele, relații, controale de tip DataSet, DataGridView, TableAdapter) ❖ Operații cu baze de date (comenzi SQL, generarea şi executarea comenzilor) ❖ Construirea unei aplicații cu liste şi tabele	18	S18-S23	
5.	Dezvoltarea şi prezentarea unei aplicații vizuale	2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3	❖ Ciclul de viață al unui produs software (alegerea temei, definirea cerințelor utilizator, modelarea soluției, implementarea şi testarea produsului) ❖ Modele arhitecturale ❖ Realizarea şi documentarea proiectului ❖ Prezentarea proiectului	30	S24-S33	

Liceul .....
INFORMATICĂ

Săptămânile S1-S3,
Clasa a XII-a , 3 ore/săptămână

Proiectul unității de învățare

An şcolar 2007-2008

Unitatea 1. Limbajul C# (12 ore)

Nr. Crt.	Conținuturi	C.S.	Activități de învățare	Resurse	Evaluare	Observații
1.	Limbajul C# - structura unui proiect - declarări de date - citiri/scrieri folosind dispozitive strandard - instrucțiuni şi structuri de control - structuri de date	2.1 2.2 1.4	• Familiarizare/repetare sintaxă C • Program C# pentru o prelucrare simplă (simplificare fracție, termeni Fibonacci din interval, cifra de control etc.) • Realizare aplicație consolă corespunzătoare • Tipuri de date noi în C#. Şiruri de caractere	Conversația, modelarea, exercițiul Act.frontală 3 ore	Observare sistematică	se preferă algoritmi din tematica de atestat şi bacalaureat
2.	Interfața Visual Studio .Net (C#) - meniuri şi bare de instrumente - etapele realizării unei aplicații consolă - tehnici de depanare şi autodocumentare	3.1	• Discutarea structurii unui proiect simplu şi enumerarea etapelor de realizare a acestuia • Exersarea principalelor opțiuni din meniuri, butoane şi shorcuturi pentru realizarea unei aplicații consolă • Program de prelucrare stringuri (inversare nume-prenume, criptări sau codificări etc.) • Aplicație consolă cu tablouri (ordonare, diagonale matrice etc.)	Exercițiul, demonstrarea Act. frontală şi individuală Fişa de activ. practică 3 ore	Observare sistematică Investigație	
3.	Programare procedurală - subprograme - tehnici de transfer al parametrilor	2.1	• Definire funcție (prim, palindrom etc.) şi subprogram procedural (transformare, citire, afişare matrice, ordonare vector etc.) • Aplicație consolă care apelează funcția şi procedura definite	Exercițiul Act.frontală şi individuală Test evaluare 3 ore	Fişa de evaluare 1.1	
4.	Realizarea unor aplicații consolă cu algoritmi elementari, structuri de date şi subprograme	3.1 3.2	• Realizarea unei aplicații-joc simple (centrate şi necentrate, X şi O, corăbii etc.) • Discutarea algoritmilor de prelucrare, implementarea şi testarea subprogramelor, implementarea aplicației consolă	Conversația, exercițiul Act.frontală şi individuală 3 ore	Fişa de evaluare 1.2	

FIŞA DE EVALUARE 1.1

Nr.1

1. (1p.) Care dintre următoarele variante reprezintă antetul corect al unui subprogram **cif1** care primeşte o valoare reală prin intermediul parametrului **r** şi returnează prin intermediul parametrului **z** numărul de cifre aflate la partea întreagă a lui **r** (de exemplu pentru **r=5.12703**, **z** va returna valoarea **1**, iar pentru **r=126**, **z** va returna valoarea **3**)

a) `static void cif1(ref float r,int z)`

b) `static void cif1(float r, ref int z)`

c) `int void cif1(float r)`

d) `static float cif1(int z)`

2. (1p.) Se ştie că sunt declarate o variabilă x şi ea reține o valoare reală oarecare şi o variabila întreagă k şi ea reține valoarea 0. Care dintre următoarele variante reprezintă un apel corect al subprogramului **cif1** de la cerința 1?

a) `cif1(x,k)`

b) `k=cif1(x,0)`

c) `cif1(x,ref k)`

d) `cif1(ref x, k)`

3. (3p.) Scrieți secvența de program ce realizează prelucrarea cerută la 1. Valoarea variabilei reale x este considerată cunoscută, iar valoarea calculată a lui **z** nu se va afişa.

4. (3p.) Considerând implementat subprogramul **cif1**, scrieți un program care citeşte de la tastatură o valoare reală şi, folosind apeluri ale subprogramului **cif1**, verifică dacă această valoare are mai multe cifre la partea întreagă decât la cea zecimală. Se va afişa unul dintre mesajele **DA** sau **NU**.

FIŞA DE EVALUARE 1.1

Nr.2

1. (1p.) Care dintre următoarele variante reprezintă antetul corect al unui subprogram **cif2** care are un singur parametru **r** prin intermediul căruia primeşte o valoare reală? **cif2** va returna numărul de cifre aflate la partea zecimală semnificativă a lui **r** (de exemplu pentru **r=5.120700**, subprogramul va returna valoarea **4**, iar pentru **r=126**, va returna valoarea **0**)

a) `static void cif2(ref float r,int z)`

b) `static void cif2(float r, ref int z)`

c) `static int cif2(float r)`

d) `static float cif2(ref float r)`

2. (1p.) Se ştie că sunt declarate o variabilă x şi ea reține o valoare reală oarecare şi o variabila întreagă k şi ea reține valoarea 0. Care dintre următoarele variante reprezintă un apel corect al subprogramului **cif2** de la cerința 1?

a) `cif2(x,k)`

b) `k=cif2(x)`

c) `cif2(x,ref k)`

d) `k=cif2(x,ref k)`

3. (3p.) Scrieți secvența de program ce realizează prelucrarea cerută la 1. Valoarea variabilei reale x este considerată cunoscută, iar valoarea determinată se va afişa.

4. (3p.) Considerând implementat subprogramul **cif2**, scrieți un program care citeşte de la tastatură o valoare reală şi, folosind apeluri ale subprogramului **cif2**, verifică dacă această valoare are mai multe cifre la partea întreagă decât la cea zecimală. Se va afişa unul dintre mesajele **DA** sau **NU**.

A) Planificare calendaristica

Unitatea scolară……. Profesor……..

Disciplina **INFORMATICĂ** Clasa/Nr.Ore/sapt **3 ore/săpt**

Planificarea calendaristica

Anul şcolar **2007-2008**

MODUL Programare orientată pe obiecte şi programare vizuală (1 ora teorie+2 ore activitaţi practice sau 3 ore activitati practice)

Nr. crt.	Unităţi de învăţare	Competenţe specifice	Conţinuturi	Nr. ore	Săptă-mână	Observatii
1.	**PROGRAMAREA ORIENTATĂ PE OBIECTE**	C1) Insuşirea conceptelor de abstractizare a datelor C2)Folosirea terminologiei specifice POO în contexte variate de aplicare C3)Organizarea datelor ce intervin în rezolvarea unei probleme utilizând structuri de date adecvate C4) Utilizarea facilităţilor oferite de POO C5) Elaborarea şi realizarea unei aplicaţii, folosind un mediu de programare specific	1.1.Principiile programării orientate pe obiecte	3	S1	
			1.2.Structura unei aplicaţii orientată pe obiecte	12	S2-S5	
			1.3.Clase şi obiecte	33	S6-S16	
			1.4.Derivarea claselor	6	S17-S18	
			1.5Tratarea erorilor	3	S19	
			1.6.Polimorfism	3	S20	
			17. Recapitulare	3	S21	
2.	**PROGRAMAREA VIZUALĂ**	C6) Exprimarea şi redactarea coerentă în limbaj formal sau în limbaj cotidian, a rezolvării sau a strategiilor de rezolvare a unei probleme C7)Analiza de situaţii-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluţiilor C8)Generalizarea unor proprietăţi prin modificarea contextului iniţial de definire a problemei sau prin generalizarea algoritmilor C9) Întelegerea principiilor de proiectare a interfetelor C10) Utilizarea instrumentelor de dezvoltare a unei aplicaţii C11) Elaborarea şi realizarea unei aplicaţii, folosind un mediu de programare specific C12) Prezentarea unei aplicaţii	2.1.Concepte de bază ale programării vizuale	3	S22	
			2.2.Prezentarea unui mediu de programare vizual (**Microsoft Visual C#**, Delphi, Microsoft Visual Basic etc.).	3	S23	
			2.3. Elementele POO în context vizual	3	S24	
			2.4.Construirea interfeţei utilizator	15	S25-S29	
			2.5.Accesarea şi prelucrarea datelor	12	S30-S33	
			2.6. Dezvoltarea şi prezentarea unei aplicaţii în mediu vizual	6	S34-S35	

B) Proiectul unitatii de invatare

Unitatea scolara…….
Disciplina…INFORMATICĂ
Profesor……..

Saptamana/ Anul……..
Clasa/Nr. Ore /sapt…… 3ore/săptămână

Proiectul unitatii de invatare

Unitatea de invatare **PROGRAMAREA ORIENTATĂ PE OBIECTE**
Nr. Ore alocate **63**

Nr. Crt	Conținuturi	Competente specifice	Activitati de invatare	Resurse			Evaluare Tip/ instrument	Obs
				Temporale (ore)	Forme de organizare	Materiale		
1.	**Principiile programării orientate pe obiecte**	C1	-pentru a ilustra principiile programării orientată pe obiecte şi modul de structurare a unei aplicaţii POO se va prezenta şi analiza o aplicație gata implementată; se va realiza o analiză comparativă între abordarea POO în raport cu abordarea specifică programării structurate;	3	Frontală	Anexa 1	Inițială/ Studiu de caz Jurnal Reflexiv Anexa 2	
2.	**Structura unei aplicații orientată pe obiecte**							
	2.1.Arhitectura platformei Microsoft .NET,componente ale lui .NET Framework, trăsături ale platformei .NET 2.2.Structura generală a unei aplicații C# 2.3.Tipuri de date (predefinite,valoare, enumerare)	C1 C2 C4	-analiza arhitecturii platformei .NET -formularea trasăturilor platformei .NET -identificarea caracteristicilor fiecărei componente ale platformei .NET -exerciții de descriere a metodei de rezolvare a unei probleme din perspectiva structurării datelor; - exerciții de utilizare a selecției, iterației şi saltului - exerciții de identificare a tipurilor de date necesare în aplicații	3	Individuală Frontală Pe grupe	Anexa 3	Formativă/ R.A.I. Anexa 4 Anexa 5	
	2.4.Tablouri Tablouri unidimensionale,	C2 C4 C5		6	Individuală Frontală Pe grupe	Anexa 6 Anexa 7	Formativă/ Exercițiul	

	Tablouri multidimensionale		- formularea unor probleme simple; discuții preliminare şi analiza problemei;					
	2.5.String-uri	C2 C4 C5	- formularea şi rezolvarea unor probleme care necesită utilizarea datelor structurate	3	Individuală Frontală Pe grupe	Anexa 8	Formativă/ Exercițiul	
3.	**Clase şi obiecte**							
	3.1.Definirea claselor şi a obiectelor	C2 C4	-pentru ca elevii să înțeleagă diferențele specifice abordării POO, se va alege una dintre aplicațiile familiare elevilor (de exemplu: numere complexe, numere raționale, polinoame, liste, etc.), care va fi analizată din perspectiva POO, apoi se vor implementa clasele necesare şi se va realiza o aplicație în care vor fi utilizate clasele create; exerciții de utilizare a conversiilor -exerciții care implică boxing şi unboxing -exerciții de definire şi apelare a metodelor -exerciții de utilzare a delegărilor	3	Frontală	Anexa 9	Inițială/ Exercițiul	
	3.2.Utilizarea claselor şi a obiectelor	C2 C3 C4		3	Frontală Individuală	Anexa 10 Anexa 11 Anexa 12	Formativă/ Exercițiul T 3-2-1	
	3.3.Specificatori de acces la membrii unei clase	C2 C5		6	Frontală Individuală Pe grupe	Anexa 13	Formativă/ Exerciții	
	3.4.Funcții. Transmiterea parametrilor	C2 C5		3	Frontală Individuală	Anexa 14	Formativă/ R.A.I.	
	3.5.Crearea obiectelor; Constructori	C2 C4		3	Frontală Individuală	Anexa 15	Formativă Exercițiul	
	3.6. Distrugerea obiectelor Destructori	C2 C4 C5		3	Frontală Individuală Pe grupe	Anexa 16	Formativă/ Exercițiul	
	3.7.Operatori	C2 C3		3	Frontală Individuală	Anexa 17	Formativă Exercițiul	
	3.8.Delegați	C3 C4		3	Frontală Individuală	Anexa 18	Formativă Exerciții	
	3.9.Evenimente	C2 C5		6	Frontală Individuală	Anexa 19	Formativă/ Studiu de caz	
4	**Derivarea claselor** Definirea noțiunii de moştenire simplă şi moştenire multiplă Declararea unei clase derivate Drepturi de acces în clase derivate Constructori şi destructor în clase	C2 C3 C4 C5	-se va analiza un exemplu de ierarhie de clase gata implementată, pentru a înțelege mecanismele care guvernează derivarea claselor;	6	Frontală Individuală Pe grupe	Anexa 21	Formativă T 3-2-1 Studiu de caz Exercițiul	

	derivate							
5	**Tratarea erorilor** Ce este o eroare Cum se generează Tratarea/propagarea erorilor Ierarhia claselor de erori	C2 C3 C4 C5	-discuții privind validitatea datelor; -testarea şi analizarea comportamentului aplicațiilor pentru diferite date de intrare;	3	Frontală Individuală	Anexa 22	Formativă/ Exerciții R.A.I.	
6	**Polimorfism** Funcții virtuale Clase abstracte şi funcții virtuale pure	C2 C3 C4 C5		3	Frontală Individuală	Anexa 23	Formativă/ T 3-2-1	
7	**Recapitulare**	C1 C2 C3 C4 C5	-fiecare elev va alege o problemă concretă, va defini clasele/ierarhiile de clase necesare şi va crea o aplicație în care să fie utilizate clasele/ierarhiile de clase create; în acest scop se poate folosi un mediu vizual; elevii vor prezenta colegilor aplicațiile create; profesorul va stimula discuțiile critice şi creative pe marginea aplicațiilor elaborate de elevi;	3	Frontală Individuală Pe grupe		Sumativă/ Proiect	

A) Planificare calendaristica
PROGRAMARE WEB

Unitatea scolară……. Profesor……..
Disciplina **INFORMATICĂ** Clasa/Nr.Ore/sapt **3 ore/săpt**

Planificarea calendaristica
Anul şcolar **2007-2008**

Nr. Crt.	Unități de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Nr. Ore	Săpt.
1.	***Principii generale ale proiectării interfețelor Web***	1.1 Analizarea unei probleme în scopul identificării şi clasificării resurselor necesare	**1.Etapele procesului de dezvoltare a unei aplicații Web**	2h	1
		1.1 Analizarea unei probleme în scopul identificării şi clasificării resurselor necesare	**2.Aspecte generale ale proiectării interfețelor Web**	2h	1-2
		2.1 Identificare tehnicilor de programare adecvate rezolvării unei probleme şi aplicarea creativă a acestora	**3. Realizare interfețelor Web utilizând HTML**	7h	2-4

A) Planificare calendaristica

PROGRAMARE WEB

		3.28 Utilizarea foilor de stil, a principiilor de bază ale structurii unei foi de stil 3.29. Folosirea comenzilor asociate foilor de stil CSS, ale stilurilor CSS în paginile HTML	**4. Foi de stiluri (CSS)**	6h	4-6
			5. Evaluare sumativă	1h	6
2.	***Mediul de lucru***	3.1 Utilizarea instrumentelor de dezvoltare a unei aplicații	**1. Modelul client - server, protocoale de comunicații**	1h	7
		3.1 Utilizarea instrumentelor de dezvoltare a unei aplicații	**2. Server Web - IIS**	1h	7
		3.1 Utilizarea instrumentelor de dezvoltare a unei aplicații	**4. Prezentarea limbajului de scripting - ASP**	13h 15h	7-11 12-16
			5. Evaluare sumativă	3h	17
3.	***Interațiunea cu baze de date Web***	3.24 Operarea cu baze de date	**1. Definirea şi gestionarea unei baze de date**	3h	18

A) Planificare calendaristica

PROGRAMARE WEB

		3.25 Utilizarea informațiilor dintr-o bază de date 3.26 Aplicarea operațiilor elementare pe o bază de date	**2. Lucrul cu baze de date**	18h	19-24
		3.1 Utilizarea instrumentelor de dezvoltare a unei aplicații 3.2 Elaborarea şi realizarea unei aplicații folosind un mediu de programare specific 2.3 Analiza comparativă a efcienței diferitelor tehnici de rezolvare a problemei respctive şi alegerea celei mai eficiente variante	**3. Proiectarea şi realizarea unei aplicații Web**	33 h	25-35
	TOTAL			**105h**	

Introducere în Programarea .Net Framework

Năvodari, 20-30 august 2007

www.microsoft.com/romania/educatie
http://msdn2.microsoft.com/en-us/express/default.aspx