

**Facultatea de Matematică și Informatică**  
**Secția Informatică**

**Didactica Informaticii**  
**-Proiect de Grup-**

**Grafuri Orientate**

Nume Studenți:

**[REDACTED]** Mihaela, Grupa 241, **[REDACTED]**

**[REDACTED]** Larisa **[REDACTED]**, Grupa 241, **[REDACTED]**

Anul universitar 2019 - 2020

# Compararea Surselor Bibliografice

## Sursele Selectate:

1. LICA Dana, PAȘOI Mircea - „*Fundamentele programării; Culegere de probleme – Pascal și C++ pentru clasa a XI-a*” – Editura L&S Soft, București, 2006;
2. MILOȘESCU Mariana – „*Manual pentru clasa a XI-a Informatică Intensiv – varianta C++*” – Editura Didactică și Pedagogică, București, 2006;
3. GHEORGHE Mioara, TĂTĂRĂM Monica, ACHINCA Corina, NĂSTASE Constanța – „*Informatică, Manual pentru clasa a XI-a*” – Editura Corint Educațional, București, 2006

## Prezentarea generală a surselor citate mai sus:

1. Culegerea de probleme a doamnei Dana Lica este utilă pentru toți elevii care doresc să își însușească noțiunile predate în cadrul orelor de informatică, prin rezolvarea unei game largi de exerciții și probleme propuse, teste cu alegere multiplă sau duală etc..., prezentate de la un nivel ușor până la un nivel avansat de dificultate.  
Cartea de adresează tuturor elevilor de la profilul real (matematică-informatică, matematică-informatică, intensiv informatică, dar și științele naturii) cuprinzând probleme dintre cele mai ușoare, menite să fixeze chestiunile teoretice elementare, alături de exerciții dificile, propuse pentru concursurile județene de informatică. Prezentăm, în continuare, argumente pro și contra referitoare la modul de abordare a grafurilor orientate în această carte.

<i>Argumente pro</i>	<i>Argumente contra</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Culegerea se adresează tuturor elevilor care doresc să își aprofundeze noțiunile studiate în cadrul orelor de informatică, venind în completare a acestora cu diferite probleme și exerciții cu grade de dificultate variate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pentru unele probleme nu există deloc indicații de rezolvare, iar cei care nu reușesc să vină cu o idee trebuie să apeleze la consultarea profesorului de la clasă.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unele probleme sunt rezolvate didactic, în detaliu, folosindu-se explicații foarte bine structurate. Multe dintre enunțurile problemelor sunt descrise printr-o situație din mediul înconjurător, permițându-le elevilor să aplice noțiunile învățate în viața reală și să înțeleagă efectiv utilitatea algoritmilor studiați.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemele sunt rezolvate atât în Pascal, cât și în C++, permițând înțelegerea acestora, indiferent de limbajul studiat în cadrul orelor de informatică.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiecare exercițiu este urmat de exemple concrete de date de intrare și datele de ieșire asociate, pentru a permite elevilor să se verifice.</li> </ul>	

2. Manualul conceput sub îndrumarea doamnei Mariana Miloşescu este unul de filieră *teoretică*, profil *real*, specializare *matematică- informatică, intensiv informatică, aprobat* prin Ordinul Ministrului Educaţiei şi Cercetării. Acesta prezintă toate noţiunile legate de grafuri, respectând programa şcolară: grafuri neorientate, orientate, speciale, derivate dintr-un graf, ponderat, cât şi noţiuni legate de arbori (liber, parţial, cu rădăcină, binar, ansamblul Heap). Capitolele sunt abordate amănunţit, cuprinzând definiţii, teoreme demonstrate, dar şi exemple de funcţii deja implementate pentru o înţelegere cât mai clară a noţiunilor prezentate.

Manualul cuprinde foarte multe *studii de caz*, în care se prezintă *scopul general* al părţii de capitol sau al capitolului, urmat de probleme care să îl ilustreze cât mai bine cu putinţă. De asemenea, apar şi probleme date la concursurile şi olimpiadele de informatică, dovadă că materialul didactic nu este potrivit decât pentru elevii pasionaţi de această disciplină. Prezentăm, în continuare, argumente pro şi contra referitoare la modul de abordare a grafurilor orientate în această carte.

<i>Argumente pro</i>	<i>Argumente contra</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiecare capitol prezintă fragmente de cod, folosite pentru reprezentarea grafurilor sau pentru rezolvarea problemelor. Aceste fragmente sunt însoţite şi de explicaţii amănunţite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limbajul utilizat este doar C++, nepermiţând celor care studiază Pascal să înţeleagă exemplele propuse de algoritmi.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aproape toate teoremele sunt însoţite de demonstraţii amănunţite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manualul are puţine probleme sugerate spre rezolvare, iar acestea au un caracter destul de dificil (nivel de olimpiadă, de cele mai multe ori). De asemenea, nici un exerciţiu din manual nu prezintă rezolvări sau indicaţii propuse.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pe parcursul manualului, autorii recurg la desene, scheme, tabele etc.. pentru o înţelegere clară a detaliilor prezentate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manualul este mult prea dificil pentru copiii care poate nu sunt atât de motivaţi sau pasionaţi de informatică.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manualul conţine multe <i>studii de caz</i> care facilitează aprofundarea noţiunilor prezentate şi este foarte util celor care vor să se pregătească serios pentru o facultate de profil.</li> </ul>	

3. Manualul conceput sub îndrumarea doamnei Mioara Gheorghe este unul de filieră *teoretică*, profil *real*, specializare *matematică-informatică*, aprobat prin Ordinul Ministrului Educației și Cercetării. Acesta prezintă toate noțiunile legate de grafuri, respectând programa școlară: grafuri neorientate, orientate, complete, parțiale, subgrafuri, arbori. Capitolele sunt abordate amănunțit, cuprinzând definiții, teoreme, exemple concrete, dar și o abordare vizuală atractivă cu scopul de a capta atenția elevilor.

Manualul conține foarte multe *studii de caz*, în care se prezintă *scopul general* al părții de capitol sau al capitolului, urmat de exemple, observații și teme pentru însușirea noțiunilor studiate. Aceasta carte este potrivită pentru toți studenții care își doresc să învețe bazele informaticii, abordând un nivel mediu de dificultate în exercițiile propuse spre rezolvare. Prezentăm, în continuare, argumente pro și contra referitoare la modul de prezentare a grafurilor orientate în această carte.

<i>Argumente pro</i>	<i>Argumente contra</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manualul atrage prin aspectul vizual plăcut. Fiecare capitol este însoțit de scheme, tabele, desene etc... pentru o înțelegere clară a noțiunilor prezentate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu există fragmente de cod, în Pascal sau C++, pentru a exemplifica modul de implementare pentru noțiunile studiate.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manualul conține multe <i>studii de caz</i> care facilitează aprofundarea noțiunilor prezentate și este foarte util celor care vor să se pregătească serios pentru examenul de Bacalureat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manualul nu are probleme complet sau parțial rezolvate și nici indicații pentru abordarea acestora.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Multe dintre enunțurile problemelor sunt descrise printr-o situație din mediul înconjurător, permițându-le elevilor să aplice noțiunile învățate în viața reală și să înțeleagă efectiv utilitatea algoritmilor studiați.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemele propuse sunt de un nivel ușor spre mediu; astfel, cei care doresc să lucreze suplimentar sau să își testeze cunoștințele, nu au parte de exerciții mai dificile (de olimpiadă, spre exemplu).</li> </ul>

## Concluzii

	<i>Grafuri Orientate, Neorientate, Arbori</i>
<p>LICA Dana, PAȘOI Mircea -  <i>„Fundamentele programării;  Culegere de probleme  – Pascal și C++ pentru clasa a XI-a”</i>  – Editura L&amp;S Soft, București, 2006;</p>	<p>Poate materialul cel mai complet din punctul de vedere al diversității problemelor, atât rezolvate, cât și propuse. Conține un mic breviar cu noțiunile elementare și fragmente de cod (scrise și în Pascal, și în C++) necesare pentru implementarea noțiunilor prezentate. Recomandat atât profilului matematică-informatică simplu, dar și intensiv.</p>
<p>MILOȘESCU Mariana – <i>„Manual pentru clasa a XI-a Informatică – varianta C++”</i> – Editura Didactică și Pedagogică, București, 2006</p>	<p>Explicații deosebit de amănunțite, destulă teorie (și teoreme demonstrate), fragmente de cod (scrise doar în C++) necesare implementării grafurilor, dar puține probleme propuse. De asemenea, problemele propuse au un nivel ridicat de dificultate și nu conțin sugestii sau indicații pentru rezolvarea lor. Recomandat profilului matematică-informatică intensiv și celor care vor să se pregătească pentru olimpiade și admitere la facultate de profil.</p>
<p>GHEORGHE Mioara, TĂTĂRĂM Monica, ACHINCA Corina, NĂSTASE Constanța – <i>„Informatică, Manual pentru clasa a XI-a”</i> – Editura Corint Educațional, București, 2006</p>	<p>Explicații clare, concise, cu un aspect vizual plăcut, care atrage imediat atenția și menține curiozitatea elevilor. Exemple, diagrame și tabele care ajută la înțelegerea materialului. Puține probleme propuse (de nivel ușor spre mediu), dar fără rezolvări. Spre deosebire de celelalte două materiale, nu conține fragmente de cod care să ajute la implementarea structurilor prezentate.</p>

Colegiul: ...

Profesor: \_\_\_\_\_

Disciplină: Informatică

Clasa: A XI-a

Profil: Matematică – Informatică

Anul școlar: 2019 - 2020

## Proiect de Lecție: Grafuri Orientate

**Unitatea de învățare:** Elemente de Teoria Grafurilor

**Tipul lecției:** Verificarea și Aprecierea Rezultatelor Școlare

**Titlul lecției:** Test de Evaluare – Grafuri Orientate

**Timpul alocat lecției:** 50 minute

**Mediul de instruire:** Sala de clasă

**Obiective didactice operaționale:**

- Ob. 1 – Cunoașterea noțiunilor de grad exterior, interior, adiacență, succesor, predecesor, lanț, graf parțial (Subiectul I);
- Ob. 2 – Construirea matricei de adiacență și a matricei vârfuri-arce pentru un graf orientat dat (Subiectul II);
- Ob. 3 – Cunoașterea și exemplificarea noțiunilor de circuit, listele vecinilor, subgraf (Subiectul III – a, b, d);
- Ob. 4 – Identificarea mulțimilor  $\Gamma^+$ ,  $\Gamma^-$ ,  $d^+$  și  $d^-$  a unui nod  $x$  dat (Subiectul III – c, e);
- Ob. 5 – Construirea matricei drumurilor unui graf orientat dat (Subiectul IV);
- Ob. 6 – Realizarea și apelarea în cadrul unui program a procedurilor de citire și afișare a unui graf orientat și a procedurii de determinare și afișare a mulțimii  $\omega^+$  a unui nod citit și transmis ca parametru (Subiectul V).

**Metode și procedee:**

- Conversația
- Instructaj
- Explicația

ETAPELE LECȚIEI	ELEMENTELE DE CONȚINUT	STRATEGIA DIDACTICĂ				Timp
		METODE ȘI PROCEDEE	Organizarea învățării			
			C	G	I	
I. Momentul organizatoric	Pentru buna desfășurare a lecției se vor asigura: – un climat de liniște și ordine – notarea absenților – împărțirea testelor	Instructaj	Colectiv dirijat			3 minute
II. Precizarea conținutului care urmează a fi verificat	Așa cum am stabilit, azi vom avea un test de verificare a cunoștințelor dobândite în cadrul unității de învățare „Grafuri orientate”.	Conversația	Colectiv dirijat			2 minute
III. Verificarea conținutului	Elevii rezolvă testul primit. (Anexa 1)				Muncă individuală	40 minute
IV. Rezolvarea testului	Se prezintă baremul de corectare și se discută împreună cu elevii dificultățile întâmpinate. (Anexa 2)	Conversația Explicația	Colectiv dirijat			5 minute



## Anexa 1

Numele și prenumele:

Data:

### Test de evaluare la Informatică- clasa a XI-a

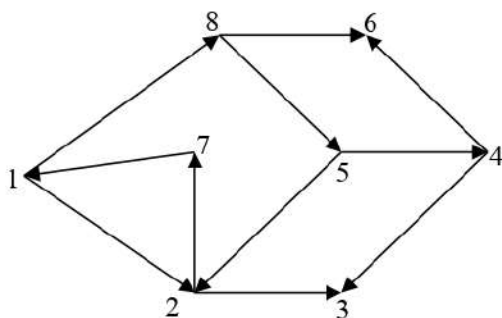
- Se acordă 1 punct din oficiu
- Timp de rezolvare 40 min
- Pentru punctul V se acordă punctaje intermediare

I. (2p) Să se completeze spațiile libere:

1. (0,5p) Într-un graf orientat, gradul exterior se notează cu ..... și reprezintă numărul arcelor care..... din nodul x.
2. (0,5p) Într-un arc de forma  $u=(x, y)$  nodurile sunt ....., nodul y se numește..... nodului x, iar nodul x se numește..... nodului y.
3. (0,5p) Se numește lanț într-un graf orientat.....
4. (0,5p) Se numește graf parțial al unui graf  $G=(X, U)$ .....

II. (1p) Fie graful orientat cu 5 vârfuri și arcele:  $u_1=(1, 2)$ ,  $u_2=(1, 3)$ ,  $u_3=(1, 5)$ ,  $u_4=(2, 4)$ ,  $u_5=(3, 5)$ ,  $u_6=(4, 5)$ . Să se construiască matricea de adiacență și matricea vârfuri-arce pentru acest graf.

III. (2p) Fie graful de mai jos:



- a. (0,4p) Să se dea exemplu de circuit elementar.
- b. (0,4p) Să se scrie listele vecinilor.
- c. (0,4p) Să se precizeze mulțimile  $\Gamma^+$  și  $\Gamma^-$  pentru nodul 2.
- d. (0,4p) Să se construiască un subgraf al grafului dat.
- e. (0,4p) Să se determine  $d^+(4)$  și  $d^-(6)$ .

IV. (1p) Pentru graful orientat de mai sus să se construiască matricea drumurilor.

V. (3p) Să se scrie un program care citește de la tastatură arcele unui graf orientat a, construiește și afișează matricea de adiacență a acestuia și determină mulțimea  $\omega^+$  pentru un nod oarecare x citit.

Observatie: Pentru citire, afișare și determinarea mulțimii  $\omega^+$  se va folosi câte o procedură care va fi apelată în programul principal, iar procedura de determinare a mulțimii  $\omega^+$  va primi ca și parametru nodul x citit în programul principal.

## Anexa 2

### Barem:

Oficiu: 1 punct

- I.
1.  $d^+$ , ies .....0,5 p
  2. adicente, succesorul, predecesorul.....0,5 p
  3. Se numește lanț într-un graf orientat o mulțime de arce  $L=\{u_1, u_2, \dots, u_k\}$  cu proprietatea că oricare două arce vecine au o extremitate comună.....0,5 p
  4. Se numește graf parțial al unui graf  $G=(X, U)$  un graf  $G_1=(X, V)$ , cu proprietatea că  $V$  e inclus în  $U$ , iar  $G_1$  se obține din  $G$  păstrând toate vârfurile și suprimând unele muchii.....0,5 p

Total I:  $4 * 0,5p = 2p$

- II. Matricea de adiacență: (0,5 p)

```

0 1 1 0 1
0 0 0 1 0
0 0 0 1 0
0 0 0 0 1
0 0 0 0 0

```

Matricea vârfuri-arce: (0,5 p)

```

1 1 1 0 0 0
-1 0 0 1 0 0
0 -1 0 0 1 0
0 0 0 -1 0 1
0 0 -1 0 -1 -1

```

Total II:  $0,5 p + 0,5p = 1p$

- III. a)  $C = (1, 8, 5, 2, 7, 1)$ .....0,4p

b)

Nodul x	$L^+(x)$	$L(x)$
1	8, 2	7
2	7, 3	1, 5
3	-	2, 4
4	6, 3	5
5	2, 4	8
6	-	8, 4
7	1	2
8	5, 6	1

.....0,4p

- c)  $\Gamma^+(2)=\{3, 7\}$ .....0,2p

$\Gamma^-(2)=\{1, 5\}$ .....0,2p

Total: 0,4p

d) Se acceptă orice subgraf construit corect prin eliminarea unuia sau mai multor vârfuri și a muchiilor care nu au ambele extremități în mulțimea vârfurilor rămase.....0,4p

- e)  $d^+(4) = 2$ .....0,2p

$d^-(6) = 2$ .....0,2p

Total: 0,4p

Total III:  $5 * 0,4p = 2p$

IV. Matricea drumurilor: 1 1 1 1 1 1 1 .....lp  
 1 1 1 1 1 1 1  
 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 1 0 0 1 0 0  
 1 1 1 1 1 1 1  
 0 0 0 0 0 0 0  
 1 1 1 1 1 1 1  
 1 1 1 1 1 1 1

V. Se acordă câte 1 punct pentru fiecare procedură corect scrisă și apelată, dar se pot acorda și punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale.

```
program graf;
var a:array[1..10,1..10] of integer;
    n,m,x:integer;

procedure citiregraf;
var i,x,y:integer;
begin
write('Dati numarul de varfuri');readln(n);
write('Dati numarul de muchii');readln(m);
for i:=1 to m do
begin
writeln('Dati muchia cu numarul',i);
repeat
write('x=');readln(x);
write('y=');readln(y);
until (x>=1) and (x<=n) and (y>=1) and (y<=n);
a[x,y]:=1;
end;
end;

procedure afisaregraf;
var i,j:integer;
begin
writeln('Muchiile grafului sunt:');
for i:=1 to n do
for j:=1 to n do
if a[i,j]=1 then writeln(i,' ',j);
end;

procedure omega_p(x:integer);
var i:integer;
begin
for i:=1 to n do
if a[x,i]=1 then write('(',x,',',i,') ');
end;

begin
citiregraf;
afisaregraf;
write('Dati varful caruia trebuia sa i se determine multimea omega+');readln(x);
writeln('Pentru varful ',x,' multimea omega+ e');omega_p(x);
readln;
end.
```

Total V: 3 \* 1p = 3p