



**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale**

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în  
Informatică și Tehnologii Informaționale



 Vitalie Zavadschi

20 decembrie 2016

**Curriculumul stagiului de practică**  
**P. 04.O.002 Practica de Instruire**

Specialitatea: 61310 Programare și analiza produselor program

Calificarea: Asistent programator

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului EuropeAid/133700/C/SER/MD/12  
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională  
în Republica Moldova",  
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



**Autori:**

*Șarapanovscaia Irina*, profesor grad didactic doi, magistru în matematica, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

*Musteață Victoria*, profesor grad didactic doi, Master în Științe ale Educației, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

*Botoșanu Mihail*, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

**Aprobat de:**

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.



Director

Vitalie Zavadschi

20 decembrie 2016

**Recenzenți:**

1. „EBS Integrator” SRL, adresa: str.Ion Inculeț 33, mun.Chișinău, director Aremesu Vitalie.
2. ÎCS „Cedacri International” SRL, adresa: str.Ștefan cel Mare 171/1, mun.Chișinău, manager departament: Francesco Pipio.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

## Cuprins

I. Preliminarii .....	4
II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională .....	4
III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică .....	5
IV. Administrarea stagiului de practică .....	5
V. Descrierea procesului de desfășurarea a stagiului de practică .....	6
VI. Sugestii metodologice .....	8
VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică.....	8
VIII. Cerințe față de locurile de practică .....	9
IX. Resursele didactice recomandate elevilor.....	10

## I. Preliminarii

O componentă de primă importanță în pregătirea viitorilor specialiști în domeniu este pregătirea practică a elevilor ce asigură conexiunea instruirii teoretice cu activitatea de producție.

Conform planului de studii pentru specialitatea „Administrarea aplicațiilor web”, durata practicii de instruire este de 90 ore și se desfășoară pe durata a 3 săptămâni la sfârșitul anului II de studii (semestrul IV).

Practica de instruire se va în sălile de calculatoare, care sunt bine dotate atât cu echipamente tehnice de calcul cât și cu produse soft adecvate. Cu această practică se încheie instruirea elevilor la disciplinele:

- F.03.O.014 Programarea Calculatoarelor
- G.02.O.001 Procesarea informației.
- F.04.O.016 Asistență pentru programarea orientată pe obiecte.
- S.06.O.021 Asistență pentru programarea vizuală.
- S.03.A.029 Procesarea imaginilor.

Obiectivele generale ale practicii de instruire:

- consolidarea cunoștințelor teoretice, obținute de elevi pe parcursul studierii limbajului de programare de nivel înalt și mediului de dezvoltare a interfeței grafice;
- aplicarea tehnicilor de programare, a elementelor de teoria grafurilor la elaborarea programelor;
- aplicarea tehnologiilor de creare și prelucrare a imaginilor;
- dezvoltarea abilităților de a lucra individual și în echipă;
- formarea deprinderilor de cercetător.

Conform obiectivelor generale, practica de instruire se va realiza sub genericul „Elaborarea algoritmilor destinați rezolvării problemelor de structură complexă mixtă”. În rezultatul reprezentării unor asemenea algoritmi prin mijloacele limbajului de programare de nivel înalt, se obțin, de regulă, modele computerizate mari, care se bazează pe utilizarea largă a diverselor tipuri structurate de date: tablouri, șiruri de caractere, articole, fișiere etc.

La sfârșitul practicii de instruire, fiecare elev va prezenta și susține, în termenii stabiliți, raportul propriu-zis, verificat în prealabil și acceptat spre susținere de către conducătorul practicii. Raportul va conține descrierea aplicației și va fi însoțit de aplicația realizată și codul sursă a acesteia.

## II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Realizarea practicii de instruire vizează formarea și dezvoltarea competențelor profesionale, accentul instruirii fiind pus pe formarea de competențe digitale.

În cadrul lecțiilor de programare elevii se familiarizează cu programarea în baza elaborării algoritmilor de rezolvare a unor probleme concrete simple. Astfel, este posibilă examinarea doar a principiilor generale de elaborare a programelor și anumitor aspecte ale rezolvării problemelor. Însă, rezolvarea problemelor reale presupune elaborarea unor produse computerizate mari, constituită dintr-o gamă întregă de etape: proiectarea sistemului, elaborarea părților componente ale algoritmului, reunirea diverselor fragmente ale proiectului într-un produs final, documentarea etc. În acest context, practica de instruire preconizează imitarea întregului proces de elaborare a unui produs program permite elevilor să evolueze în rolul de elaborator și organizator al proiectului. Lucrul pe parcursul practicii de instruire se programează în așa mod, încât să se obțină un produs computerizat funcțional și corect.

Practica de instruire este centrată pe elev, creând posibilități de dezvoltare a creativității elevilor, a gândirii critice, educând personalități social-active, capabile să rezolve problemele pe care le vor întâlni. Toate acestea vor contribui la formarea unor tendințe de dezvoltare profesională la elevi.

Astfel practica de instruire constituie o primă lucrare complexă de sine stătătoare a elevilor folosind programarea vizuală și va contribui la asimilarea calitativă a disciplinelor ulterioare, își va aduce aportul în formarea și dezvoltarea calităților strict necesare nu numai viitorilor specialiști în domeniu, dar și fiecărui om cult care, la sigur, va trăi și va activa într-un mediu bazat pe cele mai moderne tehnologii informaționale.

### III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

- CS1. Aplicarea principiilor programării structurate, programării procedurale și programării orientate pe obiecte în scrierea algoritmilor și elaborarea aplicației.
- CS2. Utilizarea tehnicilor eficiente la elaborarea algoritmilor și elementelor de teorie grafurilor la elaborarea programelor.
- CS3. Aplicarea tehnicilor de testare și depanare a programelor elaborate.
- CS4. Elaborarea unei aplicații cu interfață grafică de interacțiune cu utilizatorul.
- CS5. Personalizarea interfeței grafice elaborate utilizând un editor grafic.

### IV. Administrarea stagiului de practică

Codul stagiului de practică	Denumirea stagiului de practică	Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
P.04.O.002	Practica de instruire	IV	3	90	Mai-iunie	Prezentarea raportului de practică	3

## V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
AS1. Elaborarea planurilor individuale de activitate pe perioada practicii	Conținutul, obiectivele și competențele practicii fixate în agendă.	Prezentarea agendei de practică	2 ore
	Fișierele de intrare create.	Demonstrarea la calculator	2 ore
	Interfață grafică cu utilizatorul elaborată.	Demonstrarea interfeței grafice de interacțiune u utilizatorul la calculator	2 ore
AS2. Programarea funcționalității aplicației	Componente grafice pentru afișarea conținuturilor fișierelor în aplicația.	Demonstrarea funcționalității aplicației la calculator	2 ore
	Componente grafice pentru adăugarea liniilor în fișier.	Demonstrarea funcționalității aplicației la calculator	4 ore
	Componente grafice pentru excluderea liniilor în fișier.	Demonstrarea funcționalității aplicației la calculator	4 ore
	Componente grafice pentru modificare a componentelor fișierelor text.	Demonstrarea funcționalității aplicației la calculator	6 ore
	Componente grafice pentru prelucrarea datelor din fișiere conform cerințelor specificate și afișarea pe ecran a datelor conform indicațiilor.	Demonstrarea funcționalității aplicației la calculator	12 ore
	Subprograme pentru rezolvarea problemelor de extrem.	Demonstrarea subprogramelor la calculator	6 ore
	Subprograme pentru sortarea datelor specificate.	Demonstrarea subprogramelor la calculator	6 ore
	Subprograme pentru crearea fișierelor de ieșire.	Demonstrarea subprogramelor la calculator	6 ore
	Subprograme pentru	Demonstrarea	12 ore

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
	rezolvarea problemelor ce necesită aplicări a tehnicilor moderne de programare (sau elementelor de teorie a grafurilor).	subprogramelor la calculator	
AS3. Personalizarea aplicației	Logo-ul și design-ul aplicației personalizat prin intermediul editoarelor grafice	Demonstrarea subprogramelor la calculator	6 ore
AS4. Estimarea complexității algoritmilor	Necesarul de memorie estimat pentru programul elaborat.	Demonstrarea calculului estimat	2 ore
	Complexitatea temporală estimată pentru un subalgoritm (indicat de profesor).	Demonstrarea calculului estimat	2 ore
AS5. Perfectarea interfeței grafice de interacțiune cu utilizatorul.	Interfața grafică de interacțiune cu utilizatorul perfectată.	Demonstrarea interfeței de interacțiune u utilizatorul la calculator	2 ore
AS6. Testarea și depanarea aplicației elaborate în întregime.	Programului în întregime testat și depanat	Demonstrarea programului la calculator	2 ore
AS7. Perfectarea raportului.	Raportul stagiului de practică	Prezentarea proiectului individual	6 ore
AS8. Prezentarea produsului de program elaborat.	Produsul program	Prezentarea proiectului individual Demonstrarea programului la calculator	4 ore
	Raportul (tipărit și în format electronic) și agenda elevului prezentate conducătorului pe practică	Prezentarea proiectului individual	2 ore

## VI. Sugestii metodologice

Demersul didactic pe parcursul practicii se axează pe elev. Poziția acestuia fiind una activ-participativă. Elevul realizează sarcinile conform obiectivelor în vederea formării competențelor specifice și profesionale, asumându-și responsabilități, manifestând gândire critică și creativă. Rolul cadrului didactic este cel de îndrumare, de precizare a surselor de informare, promovând corespunzător principiile integrării teoriei cu practica, respectării particularităților de vârstă, stimulării și dezvoltării pentru învățare.

Pe parcursul întregii practici elevul va lucra la calculator. Acestora li se vor propune sarcini individuale sub formă de probleme, orientativ de următoarea structură generală:

Se consideră un model abstract al unui obiect, fenomen, proces sau sistem întâlnit în viața cotidiană și/sau studiat în cadrul disciplinelor școlare din ciclul liceal. Caracteristicile esențiale (pentru scopul cercetării) ale prototipului acestui model sunt sau pot fi înregistrate în unul sau câteva fișiere de tip Text, fiecărui din care îi este asociată o mulțime de obiecte omogene. O linie a unui așa fișier conține seturile specificate de attribute (eventual de tipuri diferite) ale unui obiect din mulțimea asociată acestui fișier. Lungimile liniilor fișierelor nu sunt limitate, însă, de regulă, nu vor depăși 255 de caractere, caz în care se înlesnește citirea/scrierea unei linii din/în fișier. Mai mult, attributele incluse într-o linie, se vor separa cu câte un singur spațiu, înlesnind astfel decuparea datelor pentru prelucrarea ulterioară. Urmează formularea cerințelor ce țin de prelucrarea datelor din fișierele în studiu.

Sarcinile individuale sunt formulate astfel, încât să cuprindă cât mai deplin temele cursurilor studiate. Formularea problemelor revine pe seama conducătorului practicii, întrucât acestea trebuie să fie selectate astfel încât să fie suficient de complicate, prezentând, în același rând, interes pentru practicant. Totodată, gradul complexității problemelor de rezolvat poate varia, ținând cont de capacitățile și pregătirea generală a elevului respectiv.

Produsul program elaborat se va executa printr-o interfață comodă pentru utilizator, în particular, va include un meniu, care va conține alternative pentru realizarea subsarcinilor specificate și verificarea tuturor operațiilor posibile cu date de intrare concrete. Pentru programul elaborat se va crea și o interfață personalizată, redactată cu ajutorul unui program de editare grafică și un logo specific. Modul de elaborare a interfeței revine pe seama elevului. În *Anexa 2* este prezentat un exemplu de sarcină care ar putea fi folosită în acest scop.

## VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

Evaluarea este o decizie luată în urma verificării unei lucrări executate de elev, compusă din apreciere și notare.

Practica de instruire finisează cu evaluarea sumativă a competențelor profesionale, asimilate de practicant. Această evaluare se face prin intermediul examinării cantitative și calitative a nivelului



abilităților și deprinderilor practice, confirmate de elev la susținerea raportului, prezentat prin descrierea produsului și demonstrare computerizată. Susținerea raportului se desfășoară sub formă de conferință.

Evaluarea competențelor se estimează în baza calității completării agendei și a raportului elaborat, precum și a conținutului, design-ului, tehnologiilor utilizate, paternității proiectului și prezentării lui. Produsele de elaborat sunt prezentate în tabelul ce urmează.

Nr. crt.	Categorია de produs	Criterii de evaluare a produsului
1.	Produsul de program sub forma de aplicație*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcționalitatea produsului programat elaborat</li> <li>- Corectitudinea produsului programat elaborat</li> <li>- Corespunderea funcționalității conform sarcinilor stabilite</li> <li>- Personalizarea, originalitatea aplicației</li> <li>- Aplicarea tehnicilor de programare</li> <li>- Logica interfeței grafice de interacțiune cu utilizatorul</li> <li>- Corectitudinea estimării complexității algoritmilor</li> <li>- Creativitatea</li> </ul>
2.	Raportul stagiului de practică**	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corectitudinea elaborării raportului conform cerințelor stabilite (vezi Anexa 1)</li> <li>- Completitudinea raportului</li> <li>- Creativitatea</li> </ul>
3.	Agenda elevului	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corectitudinea completării agendei elevului</li> <li>- Corespunderea datelor conținute în agendă cu produsul program elaborat</li> </ul>

\* - se prezintă în forma electronică.

\*\* - se prezintă în forma tipărită și în forma electronică.

### VIII. Cerințe față de locurile de practică

Practica de instruire se va desfășura în cadrul instituției de învățământ. Instituția îi va asigura fiecărui elev loc dotat cu calculator personal pentru realizarea sarcinilor înaintate. Locul de practică va fi amenajat ținând cont de cerințele și condițiile de muncă ergonomice. De asemenea instituția își va asuma obligații de a asigura securitatea vieții și sănătății elevului, prevenirea riscurilor profesionale, accesul elevilor și al conducătorului de practică la locul de desfășurare a stagiului de practică. Iar înainte de începerea stagiului de practică, elevul va fi instruit referitor la respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, a disciplinei de muncă și a normelor legislative în vigoare din instituția dată.

Cerințe tehnice	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	Procesor: 2 GHz Memorie operativă: 4 GB Unitate de stocare: 500 GB Rețea: Ethernet, 100 Mbps
Software	Sisteme de Operare; Aplicații Office; Aplicații de prelucrare grafică; Medii de dezvoltare.

### IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Gh. Bostan. Culegere de probleme de informatică, Chișinău , Editura "Lumina.	Biblioteca instituției / Internet
2.	G. Damian-Timoșenco, E. Ionașcu-Cuciuc, Ghid de elaborare a curriculumului profesional, Chișinău, 2011.	Biblioteca instituției / Internet
3.	Doina Logofătu. Bazele programării în C. Aplicații. Editura POLIROM, Iași, 2006.	Biblioteca instituției / Internet
4.	Vasile Petrovici, Florin Goicea. Programarea în limbajul C. București, Editura Tehnica, 1993.	Biblioteca instituției / Internet
5.	Cornelica Ivașc, L.M. Condurache, Mona Carme Prună, D. Hrinciuc-Logofătu. Manual de informatică C++ (cl. XI). București, editura „Petrion Impex”, 2002.	Biblioteca instituției / Internet
6.	D. Logofătu. C++. Probleme rezolvate și algoritmi. Editura POLIROM, 2001.	Biblioteca instituției / Internet
7.	Mickey Williams, Visual C++. București, editura TEORA, 1996.	Biblioteca instituției / Internet
8.	A. Braicov, S. Gîncu. Borland C++Builder. Ghid de inițiere. „Tipografia centrală”, 2009.	Biblioteca instituției / Internet
9.	Emanuela Cerchez, Marinel-Paul Șerban “Programarea în limbajul C/C++ pentru liceu.” Volumul al II-lea: Metode si tehnici de programare POLIROM 2005	Biblioteca instituției / Internet
10.	Emanuela Cerchez, Marinel-Paul Șerban “ Programarea în limbajul C/C++ pentru liceu. Programare orientata pe obiecte si programare generica cu STL.” Volumul al IV-lea: POLIROM 2013	Biblioteca instituției / Internet
11.	Marin Popa, Mariana Popa. Programare procedurală (aplicații C și C++ în structuri de date și grafică). Editura fundației România de mâine, București, 2006.	Biblioteca instituției / Internet
13.	Tutoriale pe Internet	<a href="http://www.programming.com">http://www.programming.com</a> <a href="http://www.cplusplus.com">http://www.cplusplus.com</a> <a href="http://www.infoarena.ro/">http://www.infoarena.ro/</a>

## Anexa 1. Cerințele stabilite pentru raportul stagiului de practică

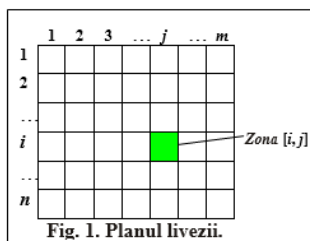
Rezultatele practicii se vor descrie într-un raport cu următoarea structură:

- Foaie de titlu
- Cuprins
- Conținutul activităților și sarcinilor de lucru
  - Descrierea modului de elaborare a aplicației
  - Listingul programului
  - Estimarea complexității algoritmilor aplicați
  - Rezultatele testării subprogramelor:
    - Datele de intrare
    - Datele de ieșire (corespunzătoare datelor de intrare)
    - Funcționalitatea aplicației grafice de interacțiunea cu utilizatorul
- Concluzii
- Bibliografie
- Anexe

**Notă !** La elaborarea și redactarea raportului să se țină cont de următoarele specificații:

1. Concluzii:
  - rezumă rezultatele cercetării și importanța lor în raport cu stadiul actual al temei cercetate;
  - evidențiază complexitatea cercetării, fără să ignore dificultățile care fac cercetarea imperfectă;
  - indică posibile cercetări viitoare, plecând chiar de la ceea ce nu s-a realizat în lucrarea actuală;
  - oferă un comentariu personal despre rezultatul cercetării în raport cu obiectivele propuse, care au fost enunțate în Introducere.
2. Realizați raportul practicii de inițiere folosind un editor de text, cu următoarele setări:
  - Parametri pagină: Mărimea - A4, margini: câmpul din stânga – 30 mm, de sus – 20 mm, de jos – 20 mm, din dreapta – 10 mm.
  - Titlul: Font - Times New Roman, Mărime: 14, Aldin, aliniere: Center,
  - Corpul textului: Font - Times New Roman, Mărime: 12, Aliniere: justify, Spațiul dintre rânduri: 1.5 lines.
  - Listing-ului programului: Font – CourierNew , Mărime: 10, Aliniere: left, Spațiul dintre rânduri: 1 line.
  - Imagine, scheme: Numărul și denumirea se notează sub imagine, centrat.
  - Numerotarea paginilor în partea de jos, centrat.
  - Cuprinsul, bibliografia să fie creată cu ajutorul opțiunilor corespunzătoare.
  - Foaia de titlu să fie elaborată conform modelului propus.

## Anexa 2. Exemplu de sarcină individuală:



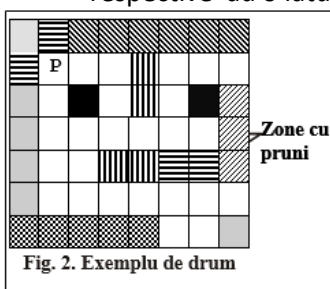
**Livada.** Planul unei livezi de formă dreptunghiulară cu dimensiunea  $n \times m$  ( $n, m \leq 50$ ) este format din zone pătrate cu latura 1 (vezi figura 1). În fiecare zonă reală a livezii crește câte un singur copac fructifer de anumită specie. Orice specie de arbori poate ocupa una sau mai multe zone, nu neapărat vecine.

Informații mai detaliate despre zonele livezii considerate sunt înregistrate în următoarele două fișiere:

- fișierul text **Copaci.in** conține pe prima linie numerele naturale  $n$  și  $m$ , separate prin spațiu. Fiecare din următoarele  $n$  linii ale acestui fișier conține câte  $m$  denumiri de copaci (prun, visin, mar, cais, piersic etc.), separate prin câte un spațiu, reprezentând specia copacului din zona respectivă  $[i, j]$ ;
- fișierul text **Roada.in** conține  $n$  linii cu câte  $m$  numere reale, separate prin câte un spațiu, fiecare număr reprezentând roada (în chintale; 1 chintal=100kg), adusă în anul curent de copacul din zona respectivă  $[i, j]$ ,  $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq m$ .

Să se elaboreze o aplicație care, folosind meniuri și subprograme, să realizeze, la solicitarea utilizatorului, următoarele prescripții:

- 1) Înscrie în planul livezii un nou rând (marginal) / o nouă coloană (marginală); poziția rândului (nord/sud) / coloanei (vest/est) de înscris se va preciza de la tastatură;
- 2) Exclde din planul livezii un rând / o coloană; alternativa aleasă și numărul de ordine al rândului / coloanei de exclus se va preciza de la tastatură;
- 3) Determină coordonatele (numărul rândului și numărul coloanei) celui mai roditor în anul curent copac, cu denumirea speciei citită de la tastatură;
- 4) Determină roada medie a prunilor din livadă pe anul curent;
- 5) Afișează pe ecran lista speciilor distincte de copaci din livadă în ordinea ascendentă a roadei totale pe specie, în anul curent; sortarea datelor se va realiza prin metoda bulelor.
- 6) Creează fișierul textual **LinSpec.txt**, în care se vor copia acele linii ale fișierului de intrare **Copaci.in**, care conțin doar copaci de câte o singură specie;
- 7) Găsește în rețeaua planului livezii un sector dreptunghiular de arie minimă ce conține cel puțin  $k$  specii de arbori. Laturile sectorului vor coincide cu laturile zonelor din plan. Numărul natural  $k$  se va citi de la tastatură; la ecran se va afișa aria  $S$  și coordonatele colțurilor stânga-sus și dreapta-jos ale dreptunghiului găsit;
8. **Rezolvă problema:** Un angajat s-a rătăcit în interiorul livezii și nu dispune de planul acesteia. Conform intuiției sale, angajatul va putea ieși mai repede din livadă, dacă va vizita succesiv doar pruni, trecând de la un prun la altul numai în cazul, când zonele vecine respective au o latură comună.



Se dă poziția inițială  $P$  a angajatului prin coordonatele  $[x_p, y_p]$ , ale unui prun.

Elaborați o procedură, care ar găsi cel mai scurt drum de parcurgere de la prunul din zona  $P$  la un careva prun de la marginea livezii, prin deplasare conform intuiției angajatului.

**Date de intrare.** Numerele naturale  $x_p$  și  $y_p$  se citesc de la tastatură, iar informațiile despre dimensiunea livezii și speciile de copaci

asociate zonelor ei –din fișierul text **Copaci.in**, descris anterior.

**Date de ieșire.** Fișierul **Drum.out** va conține pe prima linie numărul natural  $L$  –lungimea drumului. Fiecare din următoarele  $L+1$  linii ale fișierului de ieșire va conține câte două numere naturale, separate prin spațiu, reprezentând coordonatele zonelor ce formează cel mai scurt drum. **De exemplu**, în cazul drumului indicat în figura 2, se va obține fișierul cu formatul din figura 3.

Drum.out	
9	
2	2
3	2
4	2
5	2
6	2
6	3
6	4
6	5
6	6
7	6

Fig. 3.