

PROIECT DIDACTIC

Unitatea școlară: Liceul Teoretic “Ion Heliade Rădulescu” Târgoviște

Propunători: TĂBÎRCĂ ANGELICA – IOANA / TĂBÎRCĂ NICOLAE - RADU

Disciplina: INFORMATICĂ

Clasa: a XI-a

Data: _____

Unitatea de învățare: Grafuri neorientate

Tema lecției: Grafuri euleriene

Tipul lecției – mixtă

Locul de desfășurare: Laboratorul de informatică

Durata: 50 min.

Nivelul inițial al clasei:

- elevii și-au însușit noțiunile teoretice legate de grafurile neorientate: terminologie, reprezentare, memorare;
- elevii rezolvă corect probleme simple cu grafuri, scriu programele sursă, le rulează și depanează.

Competență generală :

- ✓ Identificarea datelor care intervin într-o problemă și aplicarea algoritmilor fundamentali de prelucrare a acestora

Competențe specifice:

- ✓ Analizarea unei probleme în scopul identificării datelor necesare și alegerea modalităților adecvate de structurare a datelor care intervin într-o problemă
- ✓ Transpunerea unei probleme din limbaj natural în limbaj de grafuri, folosind corect terminologia specifică
- ✓ Descrierea unor algoritmi simpli de verificare a unor proprietăți specifice grafurilor

Obiective educaționale:

□ **Obiective cognitive**

- *explicarea și exemplificarea noțiunilor legate de grafuri euleriene;*
- *aplicarea noțiunilor studiate, în aplicații concrete;*
- *emiterea de ipoteze pentru rezolvarea unor probleme;*

□ **Obiective afective**

- *formarea convingerii că teoria grafurilor are aplicații în multe domenii ale științei și tehnicii, cât și în viața reală;*
- *manifestarea inițiativei și disponibilității de a aborda sarcini variate;*

□ **Obiective psihomotorii**

- *utilizarea corectă a mediului de programare Code::Blocks pentru a realiza programe în C++;*
- *formarea deprinderii de a depana în timp util erorile ce apar în programele sursă;*

□ **Obiective operaționale**

La sfârșitul lecției, elevii vor fi capabili:

- *să analizeze dacă un graf neorientat este eulerian sau conține un lanț eulerian;*
- *să verifice, utilizând programarea în C++, dacă un graf este eulerian.*

STRATEGIA DIDACTICĂ

◆ **Metode de învățământ**

- expunere, conversație, problematizare;
- observarea independentă, exercițiul euristic, rezolvarea de probleme;

◆ **Procedee de instruire:**

- expunere în etapa de comunicare;
- învățarea prin descoperire, observarea independentă, exercițiul euristic, rezolvarea de probleme;
- problematizarea prin crearea situațiilor problemă;
- conversația de consolidare în etapa de fixare a cunoștințelor;

◆ **Forme de organizare a activității:** frontal și individual;

◆ **Forme de dirijare a activității:** dirijată de profesor și independentă;

◆ **Resurse bibliografice:**

- ✓ **Manual de informatică** Vlad Huțan, Tudor Sorin, – *Aprobat prin Ordinul MEdC nr. 4446 din 19.06.2006* – editura L&S Soft București
- ✓ https://ro.wikipedia.org/wiki/Problema_podurilor_din_K%C3%B6nigsberg
- ✓ https://ro.wikipedia.org/wiki/Leonhard_Euler

◆ **Mijloace de învățământ:** <https://sites.google.com/ltihr.ro/grafuri-euleriene>

◆ **Metode de evaluare :**

- ✓ evaluare inițială: întrebări orale, observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor
- ✓ evaluare formativă: observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor, set de aplicații poste pe site-ul: <https://sites.google.com/ltihr.ro/grafuri-euleriene>
- ✓ evaluarea finală (sumativă): întrebări orale, set de aplicații poste pe site-ul wiki

◆ Desfășurarea activității

Momentele lecției	Activitatea de predare - învățare		Metode de învățământ (<i>Metode și mijloace de învățământ utilizate</i>)	Modalități de evaluare (<i>instrument de evaluare</i>)
	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor		
1. Moment organizatoric	Asigură cadrul necesar începerii orei: - amplasarea elevilor la calculatoare; - notarea absențelor etc.	Elevii se pregătesc pentru oră: - verifică funcționarea calculatoarelor; - își organizează masa de lucru etc.	- conversația	- observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor (listă de verificare);
2. Reactualizarea cunoștințelor	- Verifică tema pentru acasă - Prezintă elevilor modalitatea prin care li se vor verifica cunoștințele referitoare la grafurile neorientate (fișa nr. 1)	Elevii adresează întrebări și răspund la întrebări referitoare la noțiuni specifice teoriei grafurilor <i>neorientate</i> (conform informațiilor primite de la profesor)	- explicația	- observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor (listă de verificare); - probă orală;
3. Anunțarea temei și a obiectivelor lecției	Prezintă tema lecției și obiectivele acesteia (expuse pe <i>flipchart</i>)	Notează tema și obiectivele lecției	- conversația	- observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor (listă de verificare);
4. Parcurgerea secvențială a materialelor postate pe site-ul https://sites.google.com/ltihr.ro/grafuri-euleriene	Prezintă, secvențial, conținutul site-ului: https://sites.google.com/ltihr.ro/grafuri-euleriene , coordonând atent acțiunile elevilor spre atingerea obiectivelor lecției (fișa nr. 2)	Parcurg, sub îndrumarea profesorului, materialele postate pe site-ul lecției. Notează informațiile importante, rezolvă exercițiile și problemele propuse.	- expunerea, - conversația euristică, - explicația, - problematizarea, - rezolvarea de probleme.	- observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor (listă de verificare);
5. Obținerea performanței și realizarea feed-back-ului	Verifică atingerea obiectivelor propuse prin intermediul: - gradului de realizare de	- Răspund la întrebări - Rezolvă individual aplicațiile propuse și realizează programul în C++	- conversația euristică, - explicația, - rezolvarea de probleme.	- observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor (listă de

	<p>către elevi a aplicațiilor propuse pentru rezolvare în clasă;</p> <p>- întrebărilor finale referitoare la conținuturile lecției.</p> <p>Discută și analizează cu elevii tema propusă pentru acasă</p>	<p>utilizând mediul de programare Code::Blocks</p> <p>- Participă la discuțiile referitoare la modalitatea de realizare a temei pentru acasă, argumentează</p>		<p>verificare);</p> <p>- probă orală;</p> <p>- probă practică.</p>
6. Încheierea activității	<p>Apreciază participarea elevilor la lecție, dovedită și prin manifestarea inițiativei și disponibilității lor de a aborda sarcini variate (fișa nr. 3)</p>	<p>Ascultă observațiile profesorului, argumentând, manifestând opinii pro și contra.</p> <p>Completează scara de clasificare.</p>	- conversația	- observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor (listă de verificare);

Fișa nr. 1 - VERIFICAREA CUNOSTINTELE REFERITOARE LA GRAFURILE NEORIENTATE

Joc didactic desfășurat de elevi referitor la tema studiată (3 min.) – care presupune, **pentru elevi**, formularea de întrebări și evaluarea răspunsurilor primite

Reguli:

- ✓ Elevii au primit ca temă pentru acasă recapitularea/ reactualizarea noțiunilor referitoare la grafuri neorientate (definiții, teoreme, probleme specifice etc.) ;
- ✓ Profesorul împarte cartonașe cu numere tuturor elevilor, astfel încât fiecare elev primește un cartonaș cu un număr cuprins între 1 și numărul total al elevilor din clasă (**numărul nu trebuie cunoscut decât de elevul respectiv**);
- ✓ Profesorul adresează prima întrebare și solicită răspuns elevului cu numărul x;
- ✓ Dacă elevul răspunde corect *este notat cu + în fișa de evaluare* și este rugat să adreseze următoarea întrebare (din domeniul studiat) elevului cu numărul y (ales la întâmplare);
- ✓ Dacă elevul nu răspunde corect sau nu știe să formuleze o întrebare *este notat cu - în fișa de evaluare* și profesorul nominalizează alt elev / număr ș.a.m.d.
- ✓ *Jocul didactic* se derulează într-un timp finit.

Evaluare inițială – Grafuri neorientate (întrebările pe care le vor primi elevii, cu răspunsurile așteptate)

1. Ce este un graf neorientat ? (definiție)

R: Un graf neorientat este o pereche ordonată $G=(V, E)$, unde:

- $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ este o mulțime finită și nevidă. Elementele mulțimii V se numesc noduri (vârfuri)
- E este o mulțime finită de perechi neordonate de forma (v_i, v_j) , unde $i \neq j$ și $v_i, v_j \in V$. Elementele mulțimii E se numesc muchii.
- Orice muchie unește 2 noduri distincte.

2. Când sunt 2 noduri adiacente ?

R: Când reprezintă extremitățile unei muchii. / Când sunt unite de o muchie.

3. Ce reprezintă gradul unui nod ?

R: Numărul muchiilor **incidente** cu nodul respectiv. (Not: $d(v)$)

Observații:

- Dacă $d(v) = 0$, nodul v este **nod izolat**
- Dacă $d(v) = 1$, nodul v este **nod terminal**

4. Care este suma gradelor unui graf neorientat cu n noduri și m muchii ?

R: $S = d_1 + d_2 + \dots + d_n = 2m$

5. Care sunt metodele (studiate) de memorare a grafurilor ?

R: Utilizând:

- Matricea de adiacență (matrice pătratică, simetrică față de diagonala principală)
- Listele de adiacență (prin utilizarea alocării statice)

6. Ce este un graf complet ?

R: Un graf neorientat în care oricare 2 noduri sunt sunt adiacente (Not: **K_n**)

Observații:

- Într-un graf complet, **gradul oricărui nod este $n-1$** (din fiecare nod pleacă / sosesc $n-1$ muchii)
- Într-un graf complet există relația **$m = n(n-1) / 2$** , unde **m** este numărul de muchii, iar **n** este numărul de noduri. ($C_n^2 = n(n-1)/2$)
- Există un număr de $2^{n(n-1)/2}$ grafuri neorientate cu n noduri.

7. Ce este un graf parțial al unui graf neorientat ?

R: Un graf parțial al unui graf neorientat dat $G=(V,E)$ este un graf $G_1=(V, E_1)$, unde $E_1 \subseteq E$
(Un graf parțial al unui graf dat este el însuși sau se obține prin suprimarea anumitor muchii.)

8. Ce este un subgraf al unui graf neorientat ?

R: Un graf parțial al unui graf neorientat dat $G=(V,E)$ este un graf $G_1=(V_1, E_1)$, unde $E_1 \subseteq E$, $V_1 \subseteq V$, iar muchiile din E_1 sunt toate muchiile din E care sunt incidente numai la noduri din mulțimea V_1 .
(Un subgraf parțial al unui graf dat G este el însuși sau se obține din G prin suprimarea anumitor noduri și a tuturor muchiilor incidente cu acestea.)

9. Ce reprezintă parcurgerea grafurilor ?

R: Prin parcurgerea grafurilor înțelegem o modalitate de vizitare a nodurilor acestuia, cu scopul prelucrării informațiilor asociate nodurilor.

10. Ce este un lanț ?

R: Un lanț $L=[v_1, v_2, \dots, v_p]$ este o succesiune de noduri cu proprietatea că oricare două noduri vecine sunt adiacente.

11. Ce reprezintă lungimea unui lanț ?

R: Numărul de muchii ce unesc nodurile lanțului.

12. Ce este un lanț elementar ?

R: Un lanț elementar este un lanț care conține numai noduri distincte.

13. Ce este un graf conex ?

R: Un graf în care există un lanț între oricare două noduri ale acestuia.

Observație: Graful conex admite o singură componentă conexă.

14. Ce este un ciclu ?

R: Un lanț pentru care nodul inițial coincide cu nodul final.

15. Ce este un ciclu elementar ?

R: Un ciclu care conține numai noduri distincte, cu excepția ultimului nod, care coincide cu primul.

Clasa a XI –a _____

Data: _____

Tema evaluată: Grafuri neorientate

FIȘĂ DE EVALUARE inițială (a jocului didactic)

Nr. crt.	Nume și prenume elev	Număr atribuit	Calificativ (+ / -)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
...			
...			
...			
...			
...			
...			



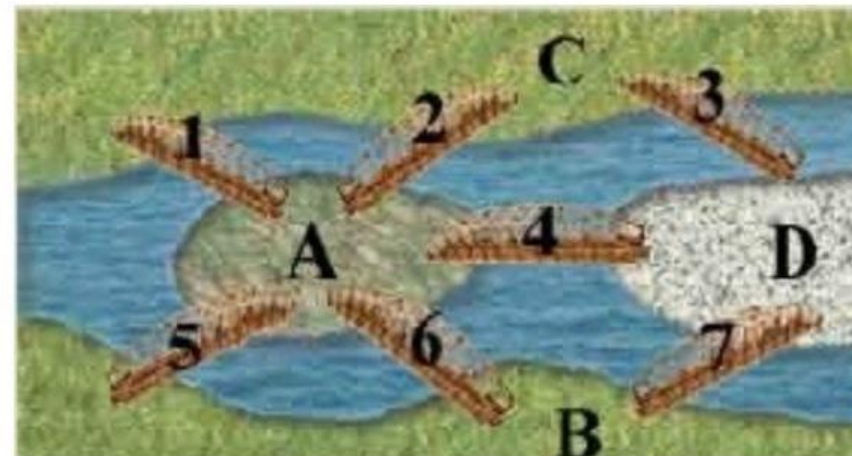
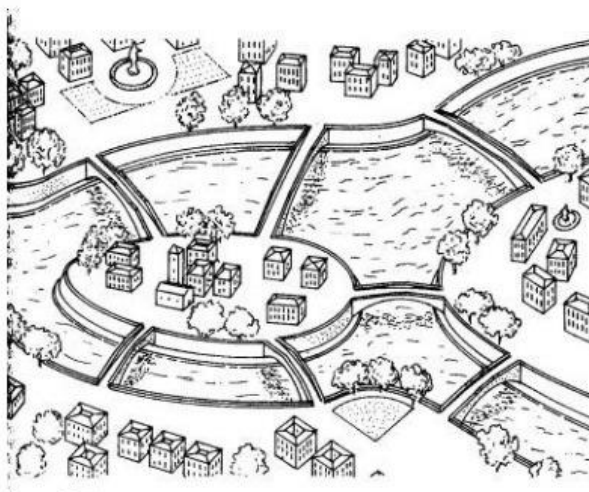
Grafuri euleriene

1. Problema podurilor din KÖNIGSBERG

- 2. Grafuri euleriene
- 3. Definiții, teoreme
- 4. Aplicații, teste
- 5. Tema pentru acasă

1. Problema podurilor din KÖNIGSBERG

Problema datează de pe la mijlocul secolului al XVIII-lea. În acele vremuri, în orașelul Königsberg din Prusia Orientală (în prezent Kaliningrad, o enclavă între Polonia și Lituania, aparținând Federației Ruse), locuitorii găsiseră o distracție destul de originală. Orașul era străbătut de râul Pregel, care pe teritoriul orașului se bifurca într-un mod interesant, două brațe ale râului se uneau, apoi se separau din nou, ca iar să se unească, formând o insulă, numită Kneiphof. Insula era legată de maluri cu cinci poduri iar pe fiecare braț mai avea câte un pod. Locuitorii se îndârjeau, în zilele de promenadă, să găsească un traseu care să străbată în circuit închis cele 7 poduri o singură dată.



Fișa nr. 3 - **SCARĂ DE CLASIFICARE** completată de elevi la finalul lecției

Tema lecției: GRAFURI EULERIENE

DATA: _____

Bifează, pentru fiecare întrebare, ceea ce consideri că te reprezintă.

1. Noțiunile prezentate în lecție sunt importante pentru activitatea mea viitoare.

puternic dezacord dezacord neutru acord puternic acord

2. Sunt interesat să aprofundez noțiunile prezentate la lecție și să rezolv tema pentru acasă.

puternic dezacord dezacord neutru acord puternic acord

3. Am participat cu plăcere la lecție

puternic dezacord dezacord neutru acord puternic acord