

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
TAIKOMOSIOS INFORMATIKOS KATEDRA

Diskrečiosios struktūros (P170B008)

Kursinis darbas

Užduoties nr.: B20

Atliko: IFF – 7/2 gr. studentas Giedrius Kristinaitis
Priėmė: dėst. Martynas Patašius

KAUNAS 2018

1. Užduotis

Sudaryti algoritmą ir programą, kuri nustatytų, ar duotame grafe nurodytas viršūnių poaibis indukuoja jungų grafą.

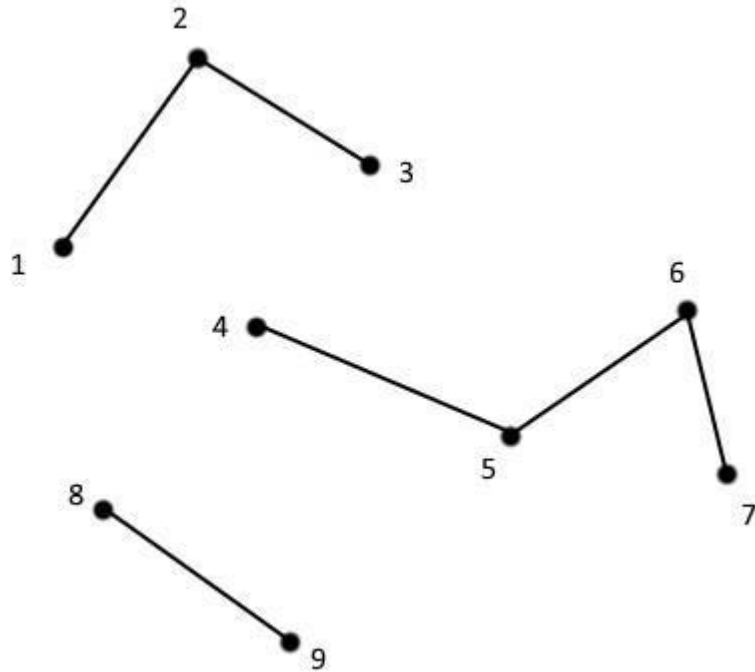
2. Užduoties analizė

Jungisis grafas – tai toks grafas, kuriame tarp bet kurių pasirinktų 2 viršūnių egzistuoja grandinė, t.y., iš bet kurios pasirinktos grafo viršūnės galima nueiti į bet kurią kitą viršūnę.

Programoje grafas įvedamas briaunų matrica, viršūnių poaibis įvestas kaip masyvas. Algoritmui baigus darbą, programa išves ar nurodytos viršūnės indukuoja jungų grafą, ar ne.

Norint nustatyti, ar viršūnės indukuoja jungų grafą, panaudota paieška į plotį, bet kadangi nereikia rasti jokių atstumų ar kelio, programoje yra tik vienas masyvas, nurodantis, kokios viršūnės buvo aplankytos paieškos metu. Jeigu šis masyvas sutampa su nurodytų viršūnių masyvu, vadinasi, nurodytos viršūnės indukuoja jungų grafą, priešingu atveju – neindukuoja. Taip pat, paieškos į plotį algoritmui yra atrenkamos tik tos grafo briaunos, kurių abu galai priklauso nurodytų viršūnių masyvui.

Iš pradžių reikia paimti bet kurią viršūnę iš nurodytų viršūnių masyvo (dėl patogumo paimamas pirmasis masyvo elementas), tada pažymime viršūnę kaip aplankytą, randame jai gretimas viršūnes, jeigu tokių nėra, viršūnės neindukuoja jungiojo grafo, jeigu yra, tada pažymime tas gretimas viršūnes kaip aplankytas ir ieškome joms gretimų viršūnių (nebeimame jau aplankytų). Šiuos veiksmus kartojame tol, kol bus randama gretimų dar neaplankytų viršūnių. Kai gretimų neaplankytų viršūnių nebebus, algoritmas baigs darbą.



1 pav. Grafo pavyzdys

Tarkime, jog turime 1 pav. pavaizduotą grafą. Tuomet programoje įvedus 4, 5, 6 ir 7 viršūnes, rezultatas bus "Nurodytos viršūnės indukuoja jungųjį grafą", o jeigu įvesime viršūnes 1, 5, 9, tuomet rezultatas bus "Nurodytos viršūnės neindukuoja jungiojo grafo".

3. Programos tekstas

NDB20.m:

```
n = 7; % virsuniu skaicius
V = 1:n; % virsuniu sarasas
B = [1 2; 2 5; 5 6; 3 4; 1 7]; % briaunu matrica
I = [1 2 6 5 7]; % nurodytos virsunes
U = []; % tik briaunos, sudarytos is nurodytu virsuniu
A = []; % aplankytos virsunes
briaunuSk = 0; % briaunu, kuriu galai yra I virsunes, skaicius

% nubraizome grafa ekrane
m = length(B(:, 1));

Ucell = [];
for BriaunosNr = m:-1:1
    Ucell{BriaunosNr} = B(BriaunosNr, :);
end

Vkor = [];
orgraf = 0;
arc=0; poz=0; Fontsize=10; lstor=1; spalva='b';
```

```

figure(1)
title('Duotasis grafas') plotGraphVU(V, Ucell, orgraf, arc, Vkor,
poz, Fontsize, lstor, spalva)

% pradedame algoritmo darba
tic

% atrenkame tik reikalingas briaunas
indeksas = 1;

for i = 1:length(B)
    if ismember(B(i, 1), I) && ismember(B(i,2),I)
        U(indeksas, 1) = B(i, 1);
        U(indeksas, 2) = B(i,2);

        briaunuSk = briaunuSk + 1;
        indeksas = indeksas + 1;
    end
end

% nustatome, ar nurodytos virsunes indukuoja junguji grafa
% randame virsunes, gretimas pirmajai, jeigu tokiu nera, vadinasi virsunes
neindukuoja jungiojo grafo
lankytinosVirsunes = gretimos(briaunuSk, 1, I, U, []);

A(end + 1) = I(1);

while length(lankytinosVirsunes) > 0
    virsunes = lankytinosVirsunes; % virsunes, aplankomos sios iteracijos
metu
    lankytinosVirsunes = []; % virsunes, kurios bus aplankytos kitos
iteracijos metu
    m = length(virsunes); % virsuniu vektoriaus
ilgis

    % aplankome virsunes ir randame joms gretimas virsunes
    for i = 1:m
        A(end + 1) = virsunes(i);

        lankytinosVirsunes = [lankytinosVirsunes gretimos(briaunuSk, find(I
== virsunes(i)), I, U, [A virsunes])];
    end
end

% nustatome, ar visos reikiamos virsunes buvo aplankytos
indukuojaJungujiGrafa = true;

for i = 1:length(I)
    if ~ismember(I(i), A)
        indukuojaJungujiGrafa = false;
        break;
    end
end

% randame skaiciavimo trukme
laikas = toc;

```

```

% isvedame rezultatus
if indukuojaJungujiGrafa
    disp("Nurodytos virsunes indukuoja junguji
grafa");
else
    disp("Nurodytos virsunes neindukuoja jungiojo
grafa");
end

disp("Skaiciavimu laikas sekundemis:");
disp(laikas);

%{
funkcija, randanti x virsunei gretimas virsunes
y - gretimų virsunių vektorius n - briaunu
skaicius
x - nurodytos virsunes indeksas virsunių sarase
J - virsunių sarasas
M - grafo briaunu matrica
e - virsunių, kurios bus ignoruojamos, vektorius
%}
function y = gretimos(n, x, J, M, e)
    y = [];

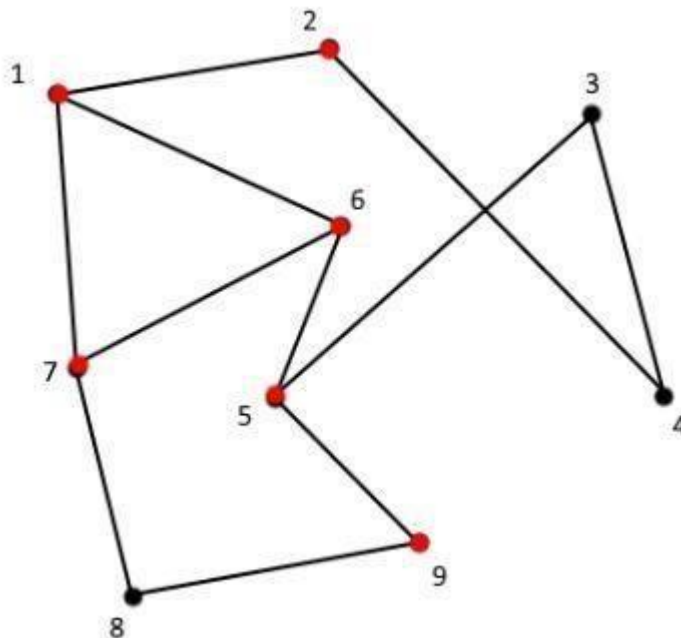
    for i = 1:n
        if M(i, 1) == J(x)
            if ~ismember(M(i, 1), y) && ~ismember(M(i, 2), e)
y(end + 1) = M(i, 2);
            end
            elseif M(i, 2) == J(x)
                if ~ismember(M(i, 2), y) && ~ismember(M(i, 1), e)
y(end + 1) = M(i, 1);
                end
            end
        end
    end
end
end

```

Grafui atvaizduoti panaudota *plotGraphVU* funkcija [2].

4. Testiniai pavyzdžiai

Programos veikimui patikrinti buvo panaudoti 2 testiniai variantai. Vienas, kai viršūnės indukuoja jungųjį grafą, kitas – kai neindukuoja.



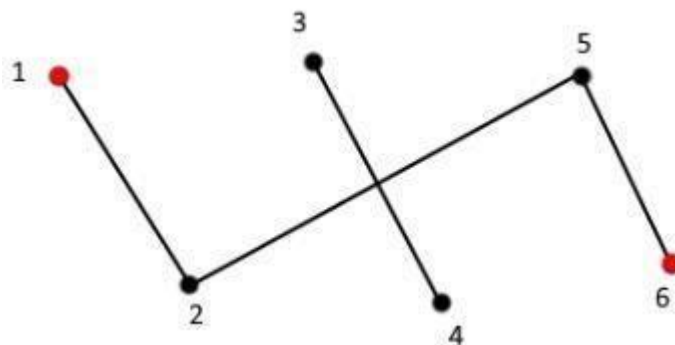
2 pav. Pirmas testinis variantas

Programoje įvedus 2 pav. pavaizduotą grafą (nurodytos viršūnės pažymėtos raudona spalva), išvedamas rezultatas yra toks:

Nurodytos viršunės indukuoja junguji grafa

Skaiciavimu laikas sekundemis:

0.057356



3 pav. Antras testinis variantas

Programoje įvedus 3 pav. pavaizduotą grafą (nurodytos viršūnės pažymėtos raudona spalva), išvedamas rezultatas yra toks:

Nurodytos viršunės neindukuoja jungiojo grafo

Skaiciavimu laikas sekundemis:

0.0088391

5. Išvados

Iš testinių pavyzdžių matome, kad programa veikia tinkamai.

Pirmojo testo metu skaičiavimai užtruko 0.057356 sekundės, kai antrojo metu – 0.0088391 sekundės. Tai parodo, kad augant grafo viršūnių bei briaunų skaičiui skaičiavimų trukmė sparčiai didėja, nes reikia aplankyti daugiau viršūnių.

6. Literatūros sąrašas

1. Matlab dokumentacija <http://www.mathworks.se/help/index.html> (žiūrėta 201811-20)
2. „Diskrečiųjų struktūrų“ modulis „Moodle“ aplinkoje <https://moodle.ktu.edu/course/view.php?id=39> (žiūrėta 2018-11-20)