3. Grafo jungiosios komponentės

Grafų teorija

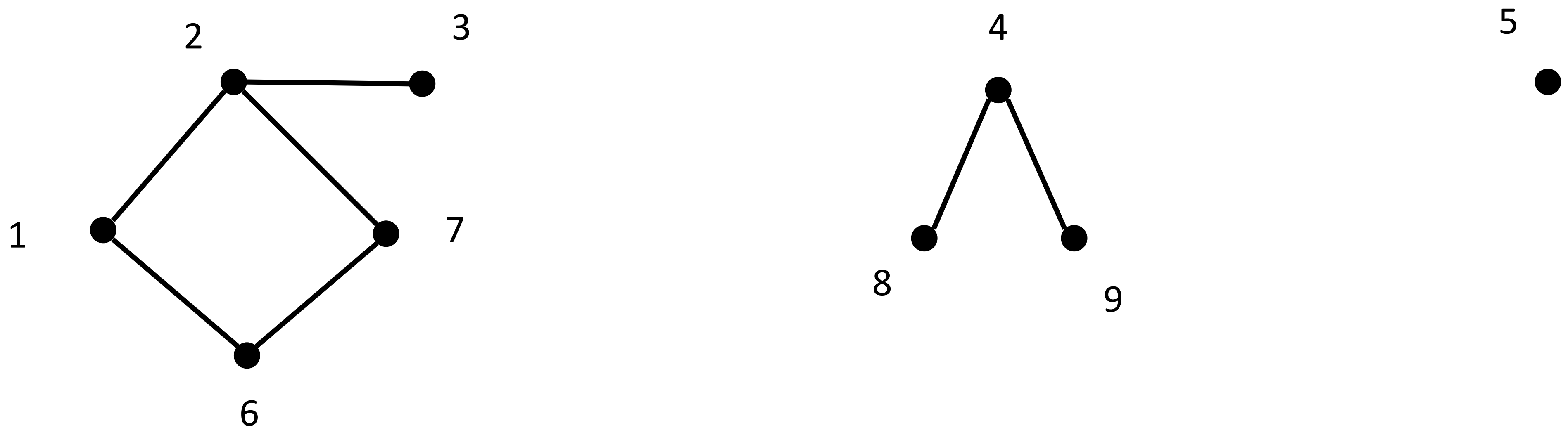
Vytautas Traškevičius

VU MIF, 2016 m.

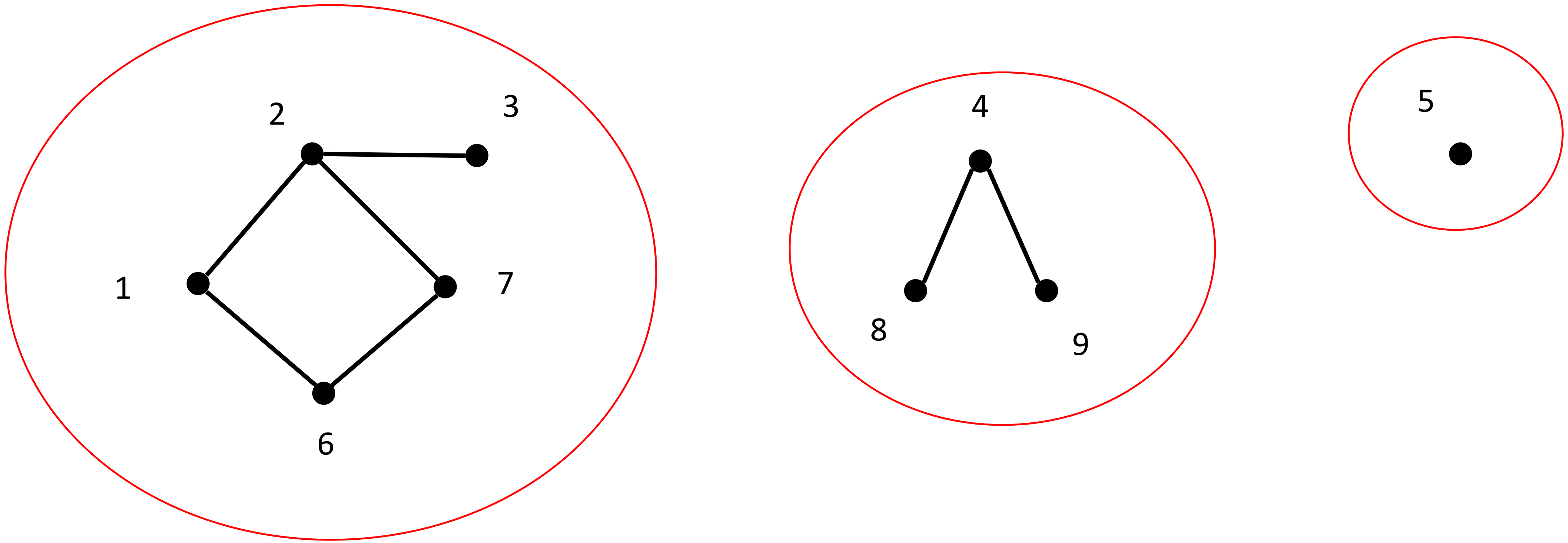
Grafo jungioji komponentė

- Turint neorientuotą grafą $G=(V,U)$
- Grafo G jungioji komponentė - tai G pografis, kurį indukuoja aibė A
- $A=\{$bet kuri grafo virsūnė $v\}$
  $\cup\{$viršūnės, į kurias galima nukeliauti iš $v\}$

Grafo jungioji komponentė



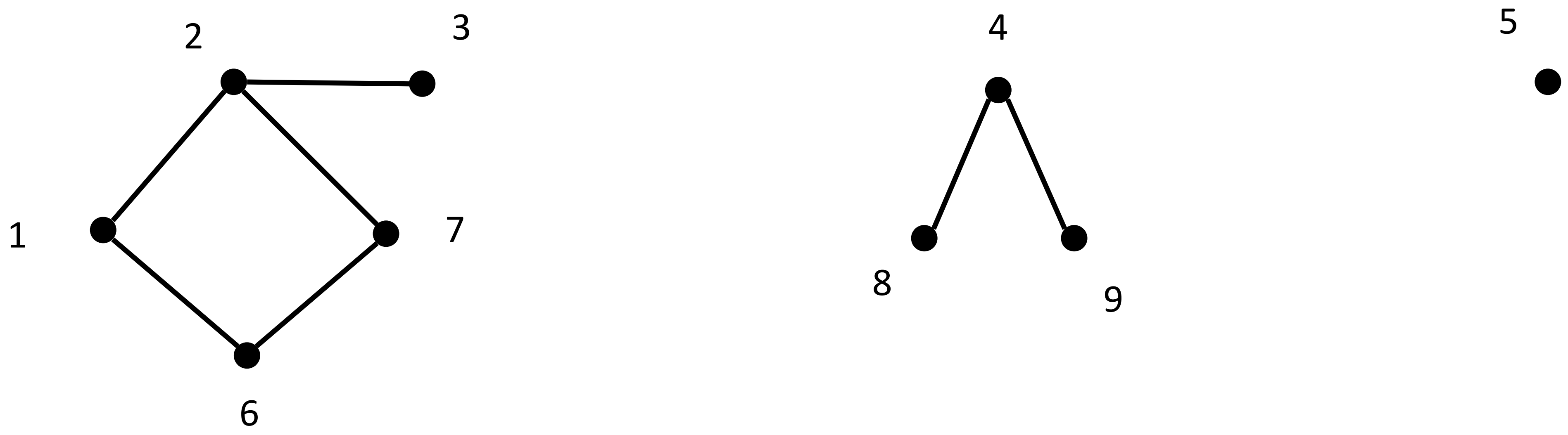
Grafo jungioji komponentė



Grafo jungiųjų komponenčių apskaičiavimas

- Duotas grafas G=(V,U) :
  - n – viršūnių skaičius
  - m – briaunų skaičius
- Rasti:
  - p – jungiųjų komponenčių skaičių
  - masyvą S[1..n]
    - i-tasis elementas nusako, kuriai komponentei priklauso viršūnė i

Grafo jungiųjų komponenčių apskaičiavimas



p = 3

S:

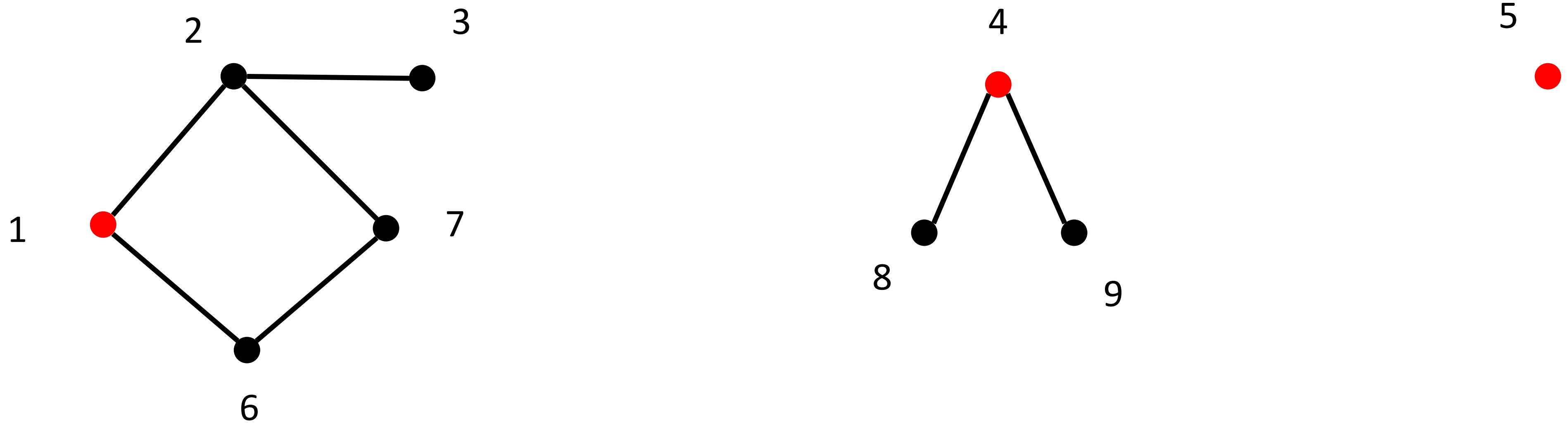
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	2	3	1	1	2	2

Pirmasis grafo jungiųjų komponenčių apskaičiavimo algoritmas

p := 0, užnuliname masyvą S

Iteruojame per masyvą S, i = 1..n

> Jei einamasis masyvo S elementas v lygus 0 (vadinasi, rasta pirmoji naujos komponentės viršūnė)
>
> > p := p + 1
> >
> > elementui v priskiriame p
> >
> > randame visas viršūnes, pasiekiamas iš v, ir jas atitinkantiems S elementams priskiriame p (viršūnėms rasti naudojame paiešką gilyn arba paiešką platyn)



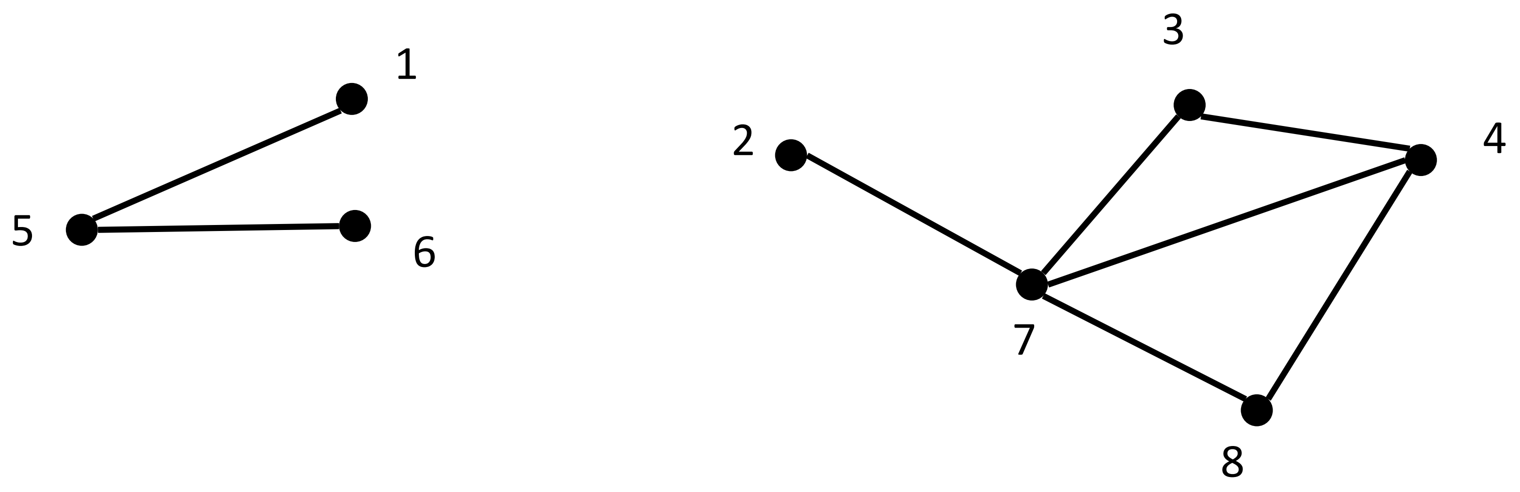
Pradžia	p = 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		0	0	0	0	0	0	0	0	0

Po 1-os iteracijos	p = 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	**1**	**1**	0	0	**1**	**1**	0	0

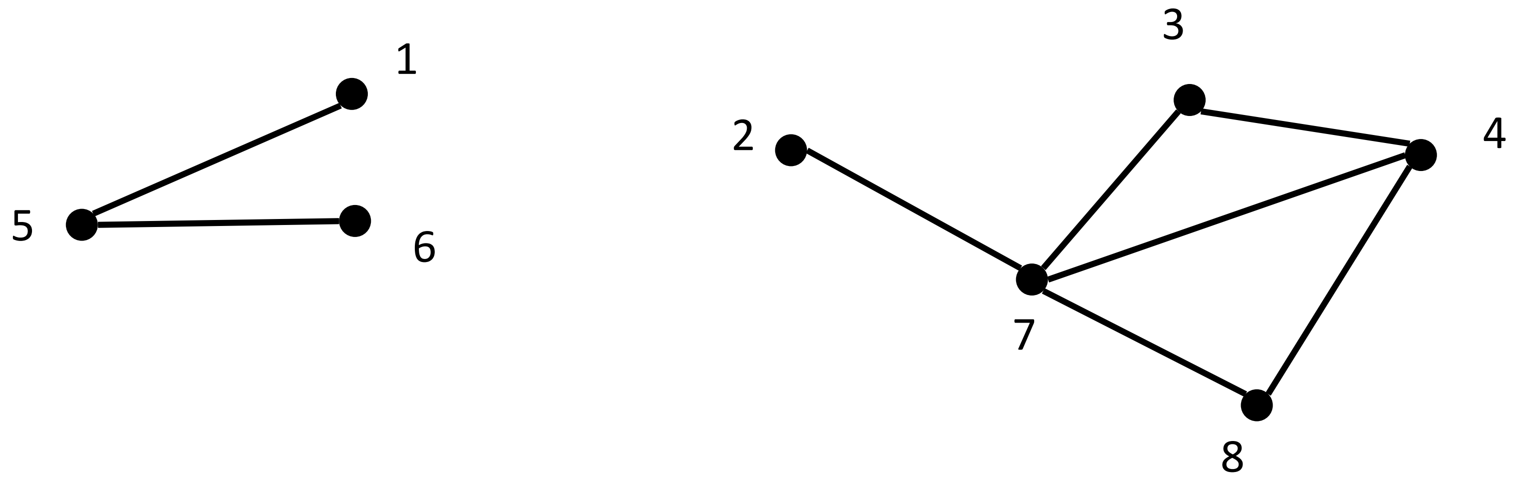
Po 4-os iteracijos	p = 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	1	1	**2**	0	1	1	**2**	**2**

Po 5-os iteracijos	p = 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	1	1	2	**3**	1	1	2	2

Užd. Raskite p ir S naudodamiesi pirmuoju jungiųjų komponenčių skaičiavimo algoritmu.



Atsakymas



p = 2

S:

1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	2	2	1	1	2	2

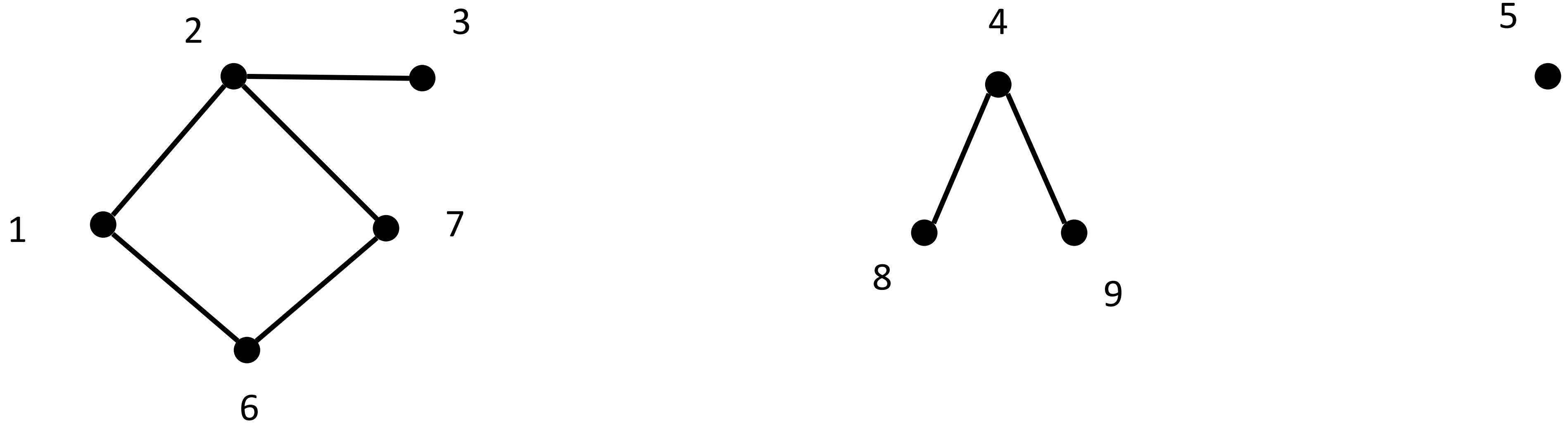
Antrasis grafo jungiųjų komponenčių apskaičiavimo algoritmas

Pradžioje laikoma, kad grafas yra tuščiasis, t.y. kiekviena jo viršūnė priklauso skirtingai jungiajai komponentei.

p := n, S[i] = i, i = 1..n

Iteruojame per grafo G briaunas (i=1..m) ir nuosekliai jas įvedame

> Jei einamoji briauna yra (a, b) ir S[a] ≠ S[b] (briaunos galai priklauso skirtingoms jungiosioms komponentėms)
>
> > p := p - 1
> >
> > visus masyvo *S* elementus, lygius elementui *S*[*b*], keičiame elementu *S*[*a*].



Pradžia	p = 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	2	3	4	5	6	7	8	9

Briauna (2, 3)	p = 8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	2	**2**	4	5	6	7	8	9

Briauna (7,6)	p = 7	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	2	2	4	5	**7**	7	8	9

Briauna (1, 2)	p = 6	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	**1**	**1**	4	5	7	7	8	9

Briauna (2, 7)	p = 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	1	1	4	5	**1**	**1**	8	9

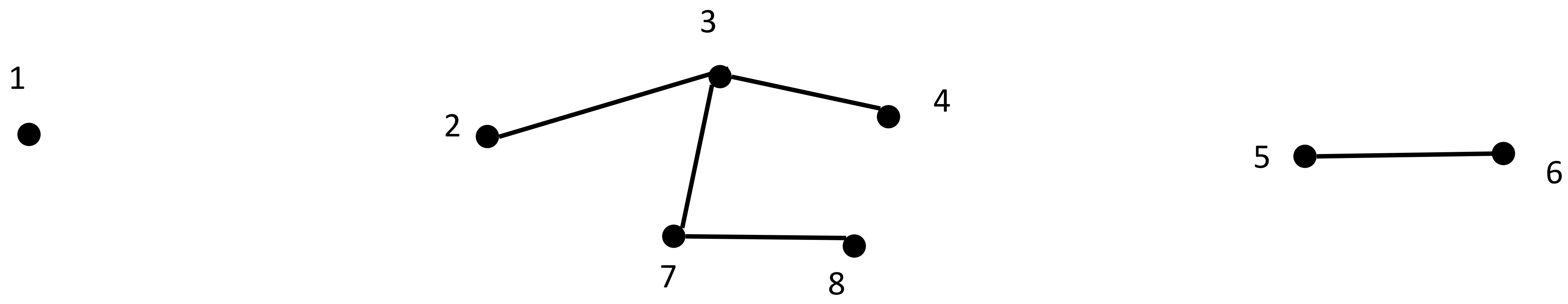
Briauna (1, 6)	p = 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	1	1	4	5	1	1	8	9

Briauna (4,9)	p = 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	1	1	4	5	1	1	8	**4**

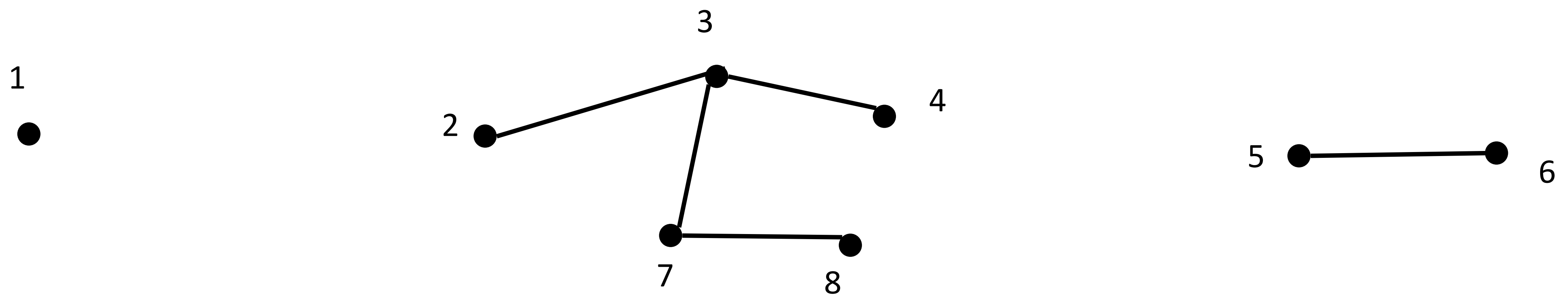
Briauna (4,8)	p = 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		1	1	1	4	5	1	1	**4**	4

Pabaigoje reikia pernumeruoti masyvo S reikšmes taip, kad jos priklausytų aibei {1, 2, ... , p}

Užd. Raskite p ir S naudodamiesi antruoju jungiųjų komponenčių skaičiavimo algoritmu. Briaunų įvedimo tvarka: (4,3), (5,6), (2,3), (8,7), (7,3). S gali turėti elementų, didesnių už p.



Atsakymas



$p = 3$

S:

1	2	3	4	5	6	7	8
1	8	8	8	5	5	8	8