

# Dominuojančioji grafo aibė

Gabrielė Buivydaite

Vilniaus Universitetas

March 2020

# Kas yra dominuojančioji grafo aibė (dominant set of graph)?

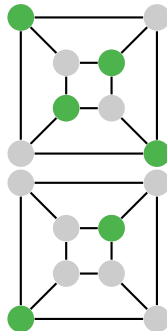
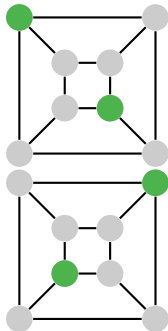
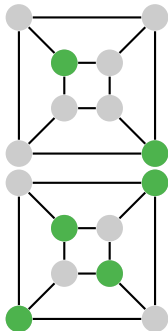
**Dominuojančioji (arbastabilioji) aibė** yra grafo viršūnių poaibis, kur kiekviena grafo viršūnė, nepriklausanti poaibiui  $A$ , yra gretima bent vienai poaibio  $A$  viršūnei.

**Dominavimo skaičius** yra mažiausios dominuojančios aibės elementų skaičius.

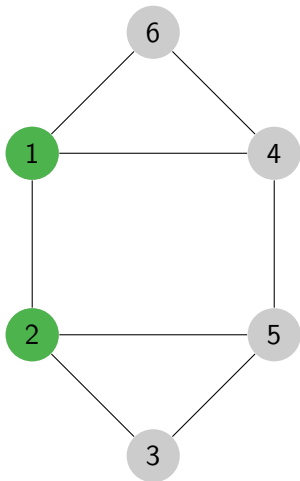
**Nepriklausomoji aibė ( arba vidiniai stabilioji aibė)** tokia dominuojanti aibė  $A$ , kurią sudarančios viršūnės tarpusavyje nėra gretimos.

**Jungi dominuojanti aibė** - dominuojanti aibė, kurią sudarančios viršūnės sudaro taką.

# Dominuojančiosios aibės pavyzdžiai



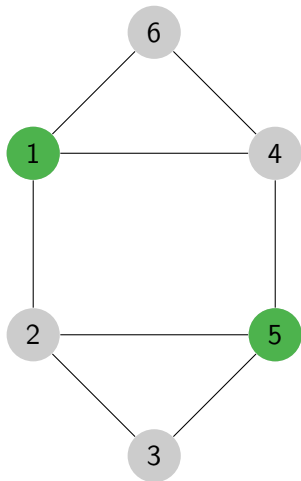
# Jungios dominuojančios aibės pavyzdys



$$DS = \{1, 2\}$$

Dominavimo skaičius = 2

# Nepriklausomos dominuojančios aibės pavyzdys



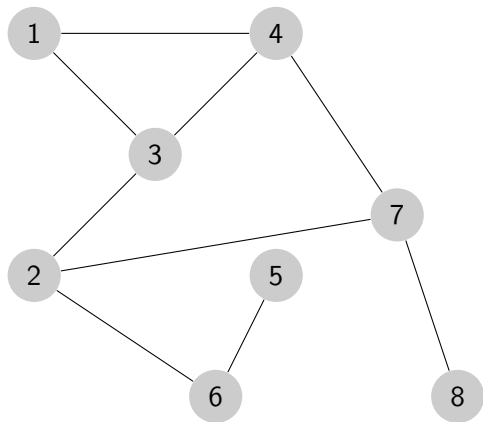
$$DS = \{1, 5\}$$

Dominavimo skaičius = 2

# Godaus DS (dominuojančiosios aibės) algoritmo žingsniai

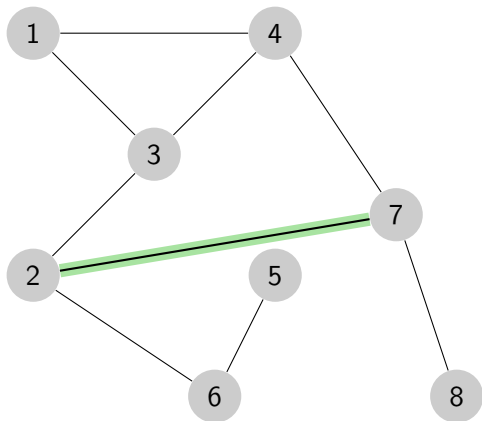
- 1 Pradedame pasižymėdami tuščią aibę DS
- 2 Pasirenkame bet kurią briauną, jungiančią dvi viršūnes
- 3 Pridedame vieną iš viršūnių į aibę DS
- 4 Panaikiname visas briaunas incidentias tai viršūnei
- 5 Kartojame antrą žingsnį tol, kol dar yra likusių briaunų
- 6 Gautoji aibė DS ir yra dominuojančioji grafo aibė

# Pradedame pasižymėdami tuščią aibę DS



$DS = \{\}$

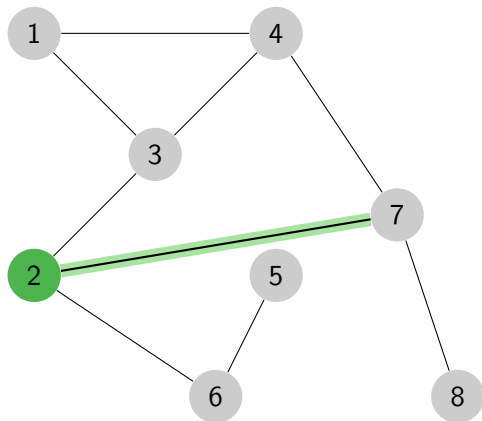
Pasirenkame bet kurią briauną, jungiančią dvi viršūnes  
(tarkime "2" ir "7")



$$DS = \{ \}$$

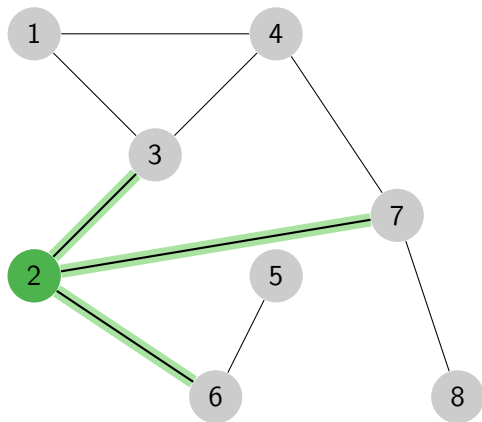


# Priedame vieną iš pasirinktųjų viršūnių ("2") į aibę DS



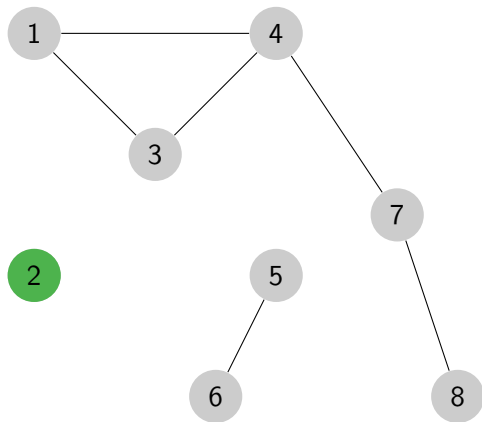
$$DS = \{2\}$$

# Pasižymime visas briaunas incidentčias viršūnei "2"



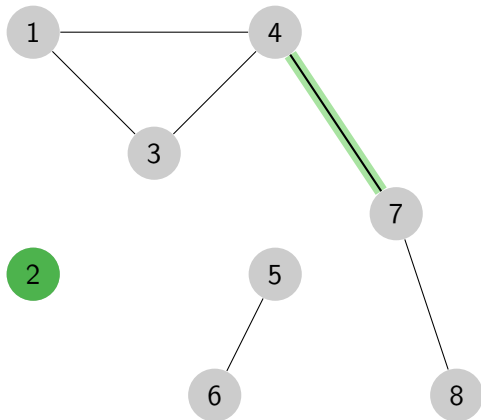
$$DS = \{2\}$$

# Panaikiname visas briaunas incidentias viršūnei "2"



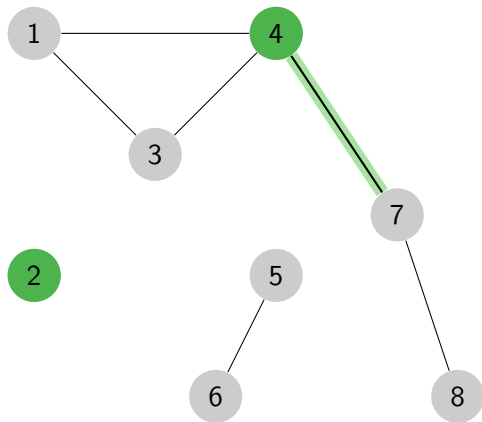
$$DS = \{2\}$$

Pasirenkame bet kurią laisvą briauną, jungiančią dvi viršūnes  
(tarkime "4" ir "7")



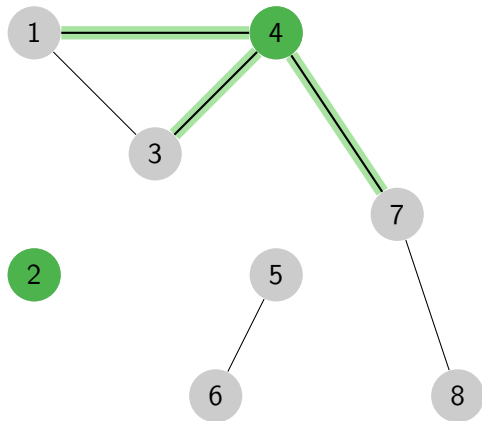
$$DS = \{2\}$$

# Priedame vieną iš pasirinktųjų viršūnių ("4") į aibę DS



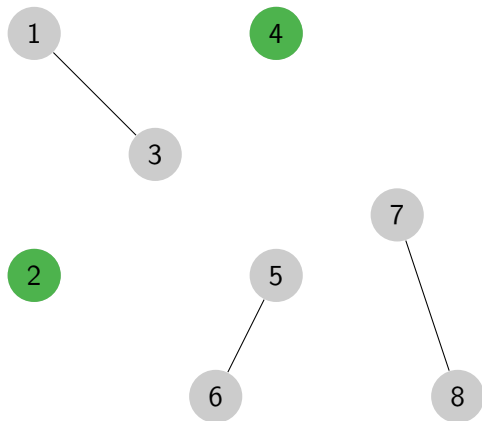
$$DS = \{2, 4\}$$

# Pasižymime visas briaunas incidentčias viršūnei "4"



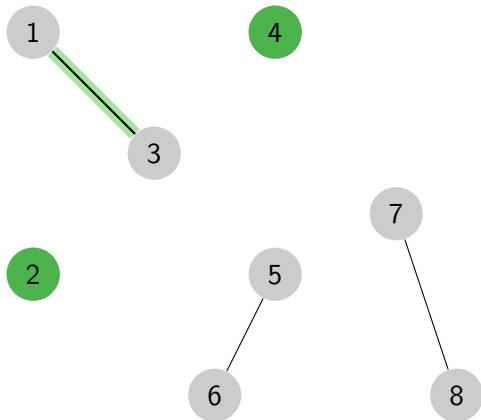
$$DS = \{2, 4\}$$

# Panaikiname visas briaunas incidentias viršūnei "4"



$$DS = \{2, 4\}$$

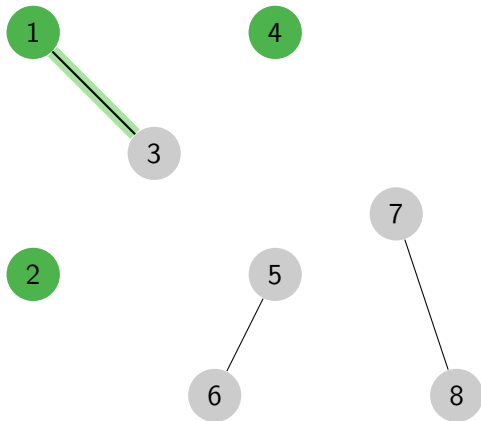
Pasirenkame bet kurią laisvą briauną, jungiančią dvi viršūnes (tarkime "1" ir "3")



$$DS = \{2, 4\}$$



# Priedame vieną iš pasirinktųjų viršūnių ("1") į aibę DS



$$DS = \{2, 4, 1\}$$

# Panaikiname visas briaunas incidentčias viršūnei "1"

1

4

$DS = \{2, 4, 1\}$

3

2

5

7

6

8

Pasirenkame bet kurią laisvą briauną, jungiančią dvi viršūnes (tarkime "5" ir "6")

1

4

$DS = \{2, 4, 1\}$

3

2

5

7

6

8

Priedame vieną iš pasirinktųjų viršūnių ("6") į aibę DS

1

4

$DS = \{2, 4, 1, 6\}$

3

2

5

7

6

8

# Panaikiname visas briaunas incidentčias viršūnei "6"

1

4

$DS = \{2, 4, 1, 6\}$

3

2

5

7

6

8

Pasirenkame bet kurią laisvą briauną, jungiančią dvi viršūnes (tarkime "7" ir "8")

1

4

$DS = \{2, 4, 1, 6\}$

3

2

5

7

6

8

Priedame vieną iš pasirinktųjų viršūnių ("7") į aibę DS

1

4

DS = {2, 4, 1, 6, 7}

3

2

5

7

6

8

# Panaikiname visas briaunas incidentčias viršūnei "7"

1

4

$DS = \{2, 4, 1, 7\}$

3

7

2

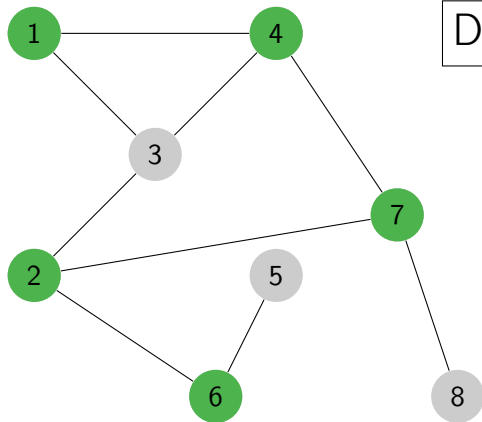
5

6

8



# Galutinė grafo dominuojančioji viršūnių aibė



$$DS = \{1, 2, 4, 6, 7\}$$

## Lygiagretus godus DS

DS:=  $\emptyset$

While v is adjacent to white vertices do

    span = number of white vertices to which v is adjacent

    send span to all vertices up to 2 hops

    If v has greatest span then

        DS:= $s \cup v$

    End if

End do

## NP-complete

Ar duotas skaičius  $k$  yra didesnis už grafo dominavimo skaičių?

## NP-hard

Grafo dominavimo skaičiaus radimas.

- 1 <https://www.geeksforgeeks.org/dominant-set-of-a-graph>
- 2 [https://en.wikipedia.org/wiki/Dominating\\_set](https://en.wikipedia.org/wiki/Dominating_set)
- 3 <https://mathworld.wolfram.com/TotalDominatingSet.html>