

Algoritmi in podatkovne strukture 1

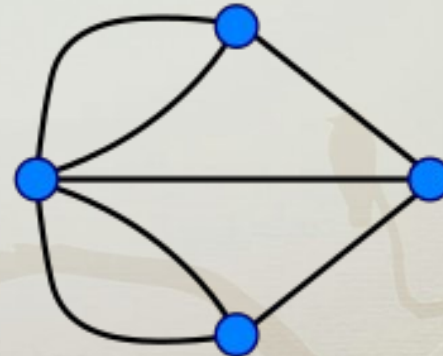
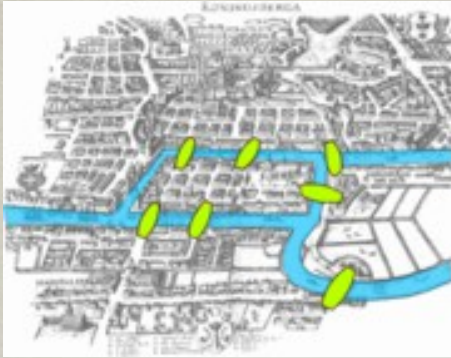
Visokošolski strokovni študij Računalništvo in informatika



Graf



Königsberg

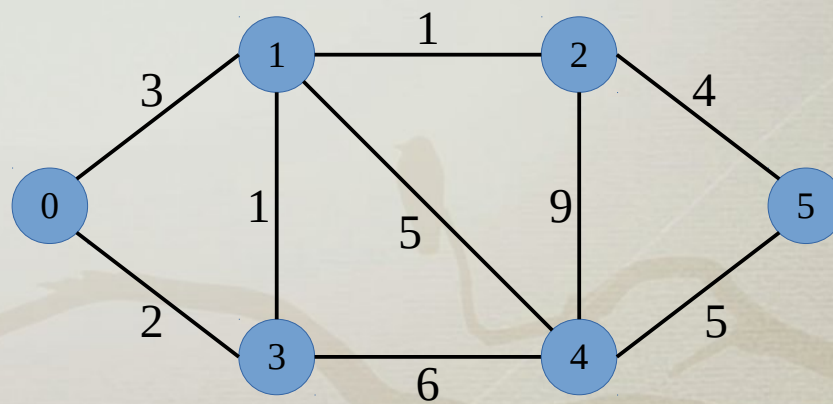
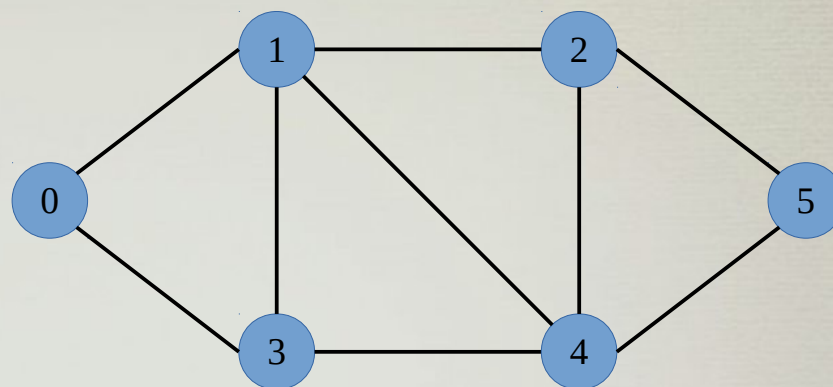


Leonhard Euler, 1707 – 1783

Neusmerjeni graf

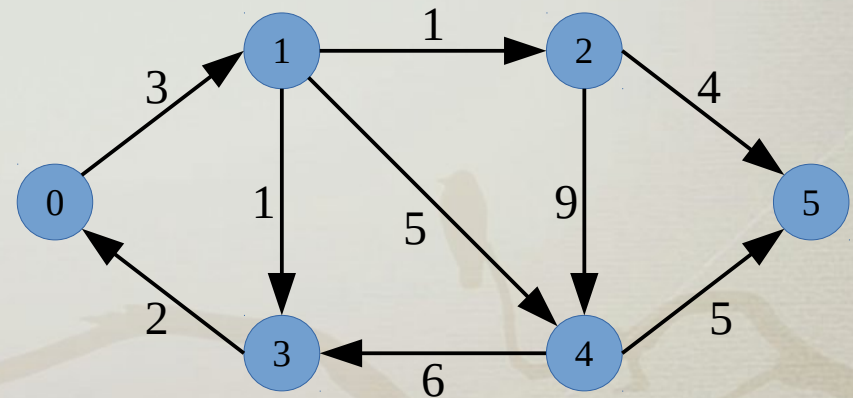
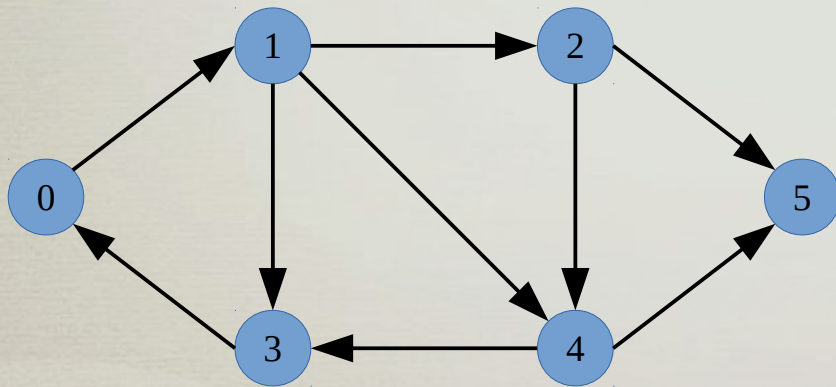
- Podatkovna struktura $G = (V, E)$

- vozlišča in povezave
- velikost grafa
- označeni graf
- uteženi graf (omrežje)
- sosednost
 - enak z enakim
- incidenca
 - vozlišča s povezavami
- stopnja vozlišča



Usmerjeni graf

- Usmerjeni graf (*directed graph, digraph*)
 - kot neusmerjeni graf
 - povezave so **usmerjene**
 - vhodna in izhodna stopnja vozlišča

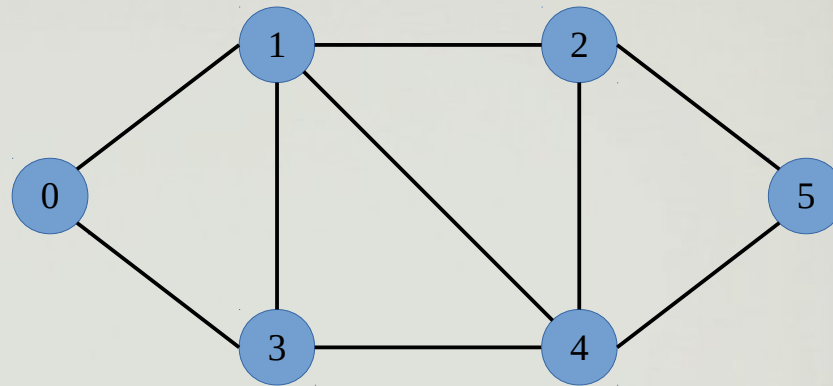


Predstavitev grafa

- Seznam sosedov (*adjacency list*)
 - za vsako vozlišče **seznam** njegovih **sosedov**
- Matrika sosednosti (*adjacency matrix*)
 - za vsak par vozlišč **št. povezav** (0 ali 1)
- Matrika razdalj (*distance matrix*)
 - za omrežja
 - za vsak par vozlišč **utež povezave** med njima
 - če povezave ni, potem ∞
- Incidenčna matrika (*incidence matrix*)
 - za vsak par: vozlišče in povezava

Seznam sosedov

- Neusmerjen graf
 - vozlišče: sosed
 - 0: 1, 3
 - 1: 0, 2, 3, 4
 - 2: 1, 4, 5
 - 3: 0, 1, 4
 - 4: 1, 2, 3, 5
 - 5: 2, 4



Seznam sosedov

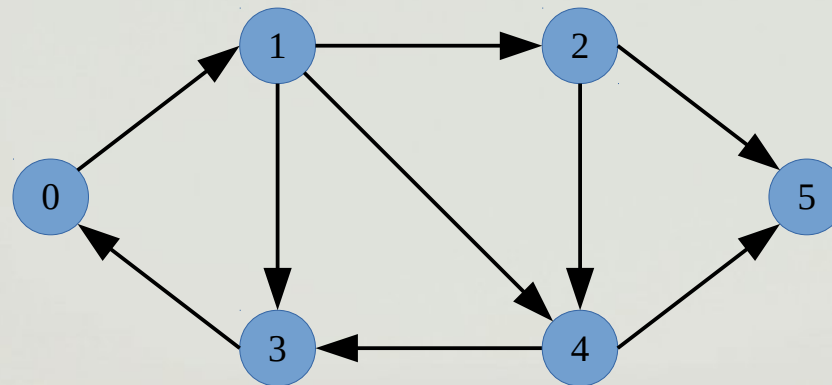
- Usmerjen graf

- izhodni sosed

- 0: 1
 - 1: 2, 3, 4
 - 2: 4, 5
 - 3: 0
 - 4: 3, 5
 - 5: -

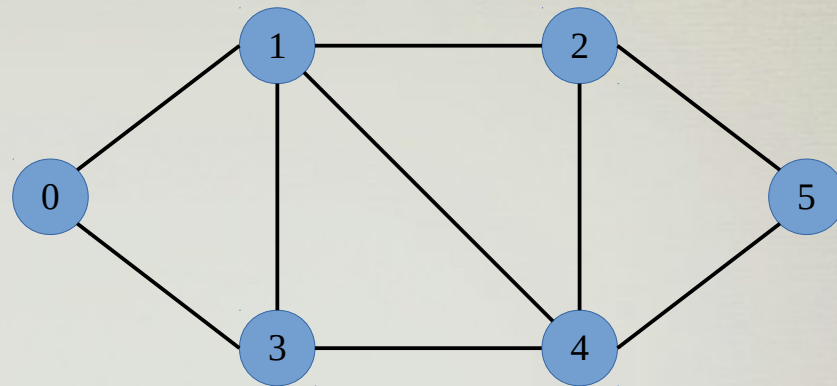
- vhodni sosed

- 0: 3
 - 1: 0
 - 2: 1
 - 3: 1, 4
 - 4: 1, 2
 - 5: 2, 4



Matrika sosednosti

- Neusmerjen graf
 - velikost $n \times n$
 - simetrična matrika

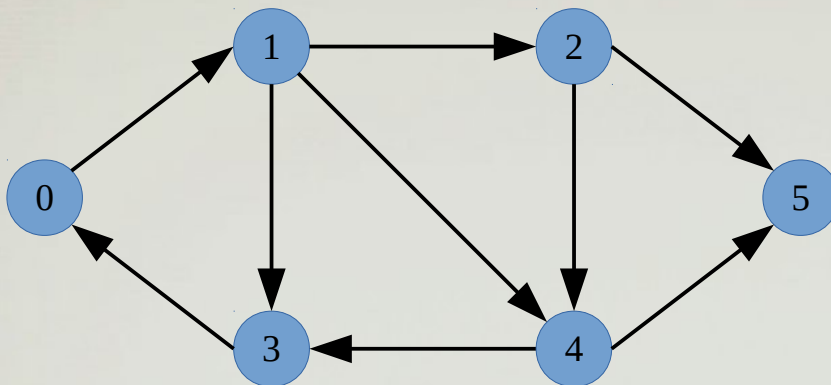


	0	1	2	3	4	5
0	-	1	-	1	-	-
1	1	-	1	1	1	-
2	-	1	-	-	1	1
3	1	1	-	-	1	-
4	-	1	1	1	-	1
5	-	-	1	-	1	-

- predstavlja vrednost 0

Matrika sosednosti

- Usmerjen graf



	0	1	2	3	4	5
0	-	1	-	-	-	-
1	-	-	1	1	1	-
2	-	-	-	-	1	1
3	1	-	-	-	-	-
4	-	-	-	1	-	1
5	-	-	-	-	-	-

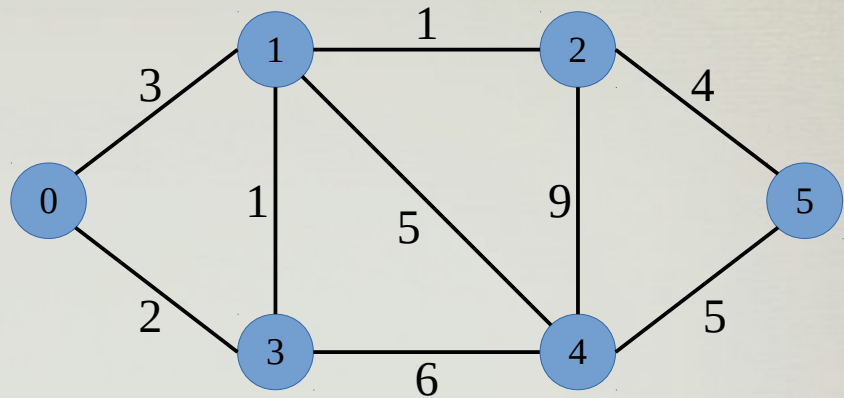
- predstavlja vrednost 0

*Kaj razberemo iz
vrstic
in kaj iz
stolpcev?*



Matrika razdalj

- Neusmerjeno omrežje
 - simetrična matrika

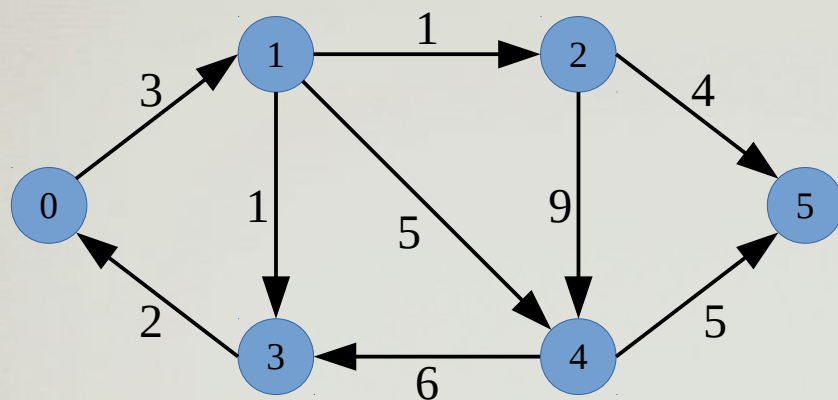


	0	1	2	3	4	5
0	-	3	-	2	-	-
1	3	-	1	1	5	-
2	-	1	-	-	9	4
3	2	1	-	-	6	-
4	-	5	9	6	-	5
5	-	-	4	-	5	-

- predstavlja vrednost ∞

Matrika razdalj

- Usmerjeno omrežje

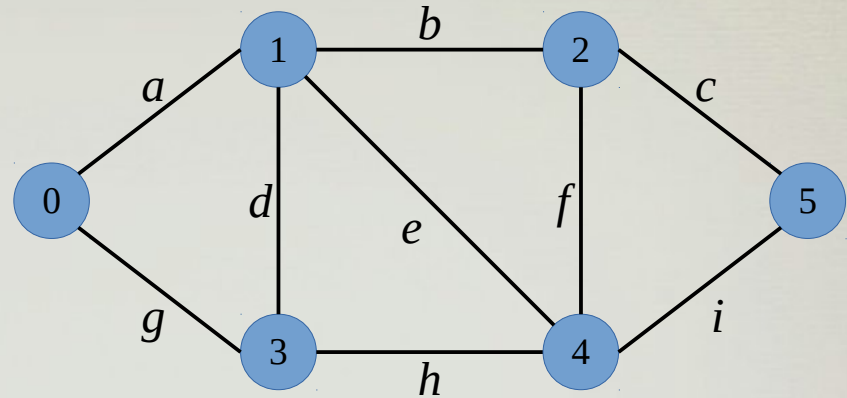


	0	1	2	3	4	5
0	-	3	-	-	-	-
1	-	-	1	1	5	-
2	-	-	-	-	9	4
3	2	-	-	-	-	-
4	-	-	-	6	-	5
5	-	-	-	-	-	-

- predstavlja vrednost ∞

Incidenčna matrika

- Neusmerjen graf
 - velikost $n \times m$
 - koliko enic je lahko v enem stolpcu?

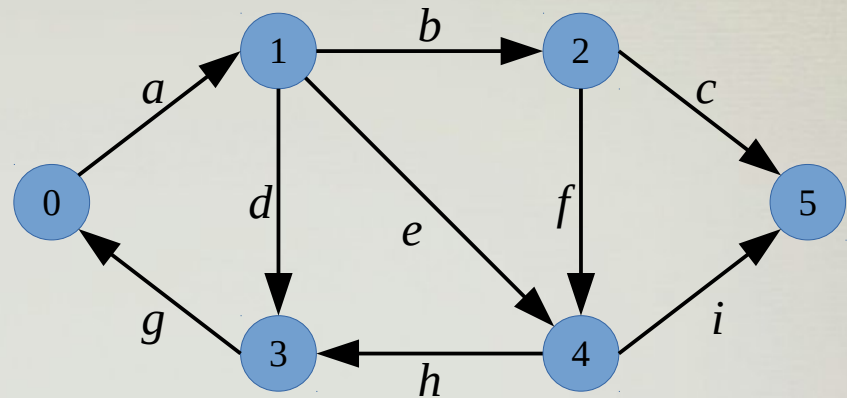


	a	b	c	d	e	f	g	h	i
0	1	-	-	-	-	-	1	-	-
1	1	1	-	1	1	-	-	-	-
2	-	1	1	-	-	1	-	-	-
3	-	-	-	1	-	-	1	1	-
4	-	-	-	-	1	1	-	1	1
5	-	-	1	-	-	-	-	-	1

- predstavlja vrednost 0

Incidenčna matrika

- Usmerjen graf
 - velikost $n \times m$



	a	b	c	d	e	f	g	h	i
0	1	-	-	-	-	-	-1	-	-
1	-1	1	-	1	1	-	-	-	-
2	-	-1	1	-	-	1	-	-	-
3	-	-	-	-1	-	-	1	-1	-
4	-	-	-	-	-1	-1	-	1	1
5	-	-	-1	-	-	-	-	-	-1

- predstavlja vrednost 0

Uporabnost predstavitev

- Spreminjajoča se velikost grafa
 - dodajanje / odvzemanje vozlišč (in povezav)
 - seznam sosedov
- Konstantna velikost grafa
 - dodajanje / odvzemanje povezav
 - seznam sosedov ali matrika sosednost
- Redki in gosti grafi