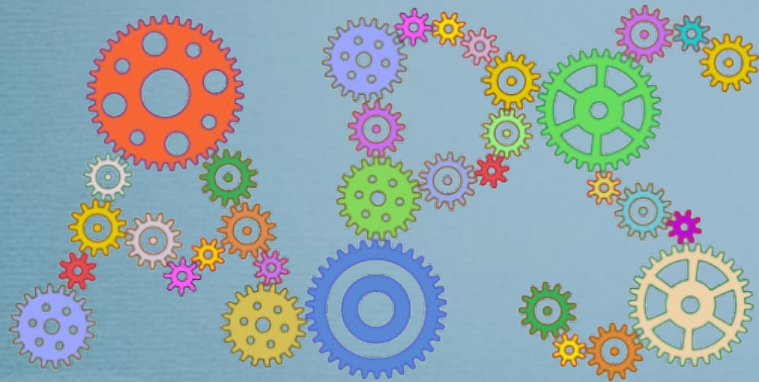


Algoritmi in podatkovne strukture 1

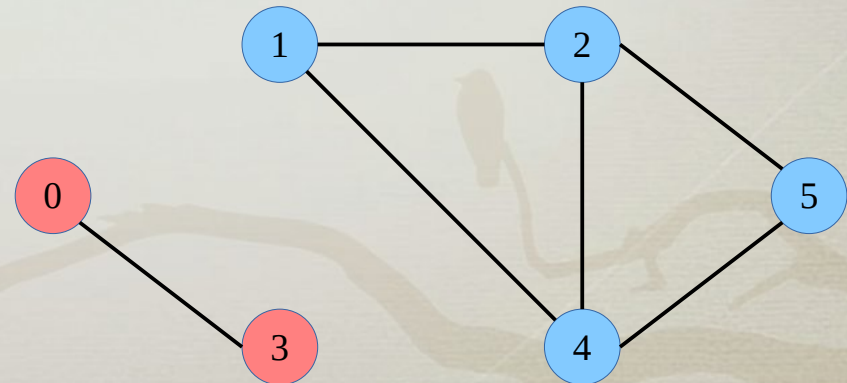
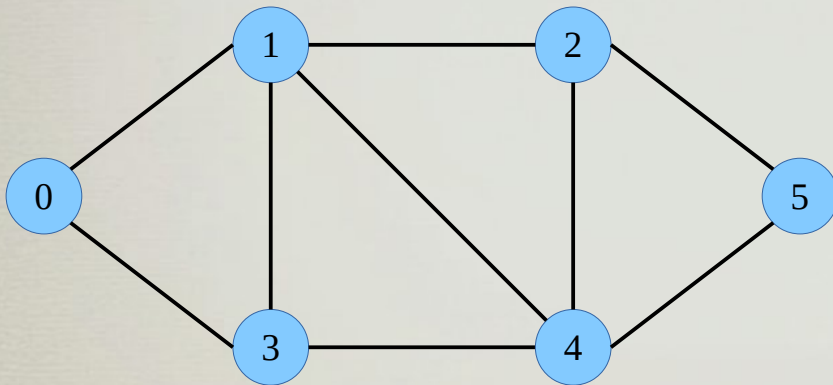
Visokošolski strokovni študij Računalništvo in informatika

Algoritmi na grafih:
povezanost in komponente



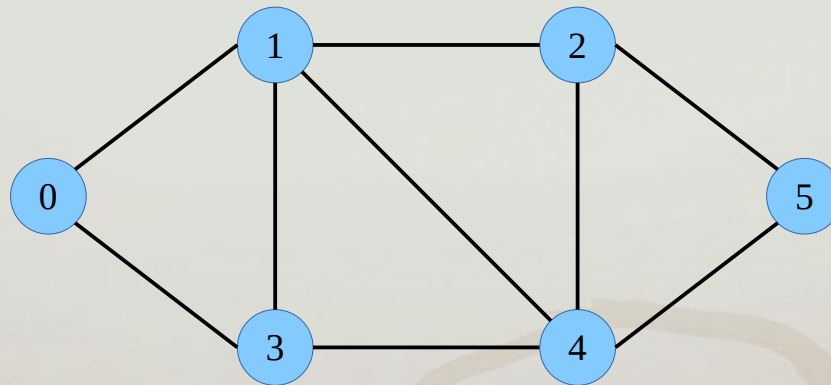
Povezanost neusmerjenega grafa

- Neusmerjeni graf
 - je **povezan**, če med vsakim parom vozlišč obstaja pot



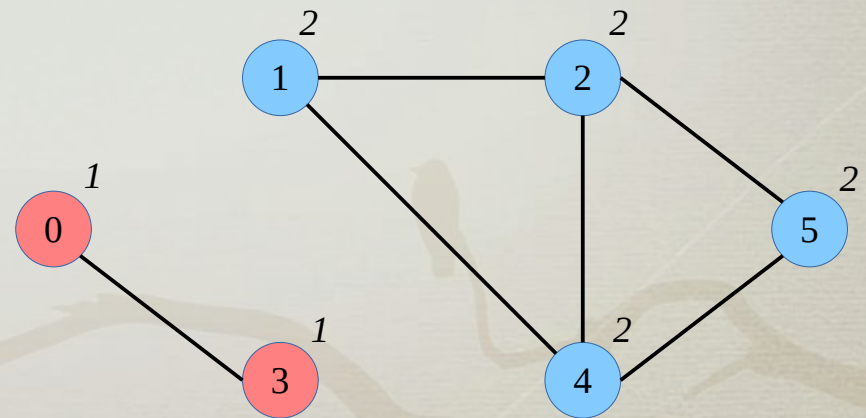
Povezanost neusmerjenega grafa

- Preverjanje povezanosti grafa
 - uporabimo $\text{dfs}(v)$
 - če so **vsa** vozlišča označena, je graf povezan



Povezanost neusmerjenega grafa

- Povezane komponente
 - povezana komponenta je **največji povezani podgraf**
 - problem
 - detekcija komponent
 - vozlišča v isti komponenti enako označimo
 - ideja
 - spremenimo *dfs_full()*
 - vsaka uporaba *dfs(v)* drugače označuje vozlišča



Povezanost usmerjenega grafa

- Usmerjeni graf
 - je **šibko povezan**, če je ustrezen neusmerjeni graf povezan
 - vse usmerjene povezave spremenimo v neusmerjene
 - je **povezan**, če za vsak par vozlišč u in v obstaja pot iz u v v ali v v u
 - je **krepko povezan**, če za vsak par vozlišč u in v obstaja pot iz u v v in v v u

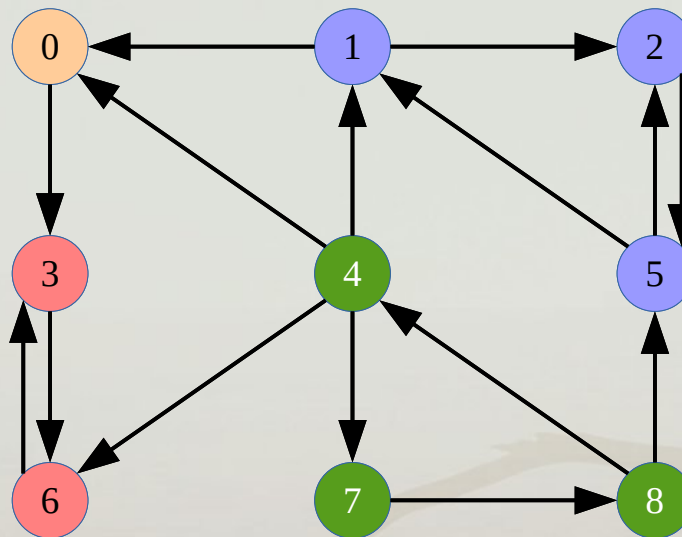


Povezanost usmerjenega grafa

- Algoritmi
 - šibka povezanost
 - usmerjeni graf spremenimo v neusmerjenega
 - in poženemo detekcijo povezanosti slednjega
 - povezanost
 - iz vsakega vozlišča poženemo DFS (od začetka)
 - beležimo dosegljive pare
 - krepka povezanost
 - glej naprej

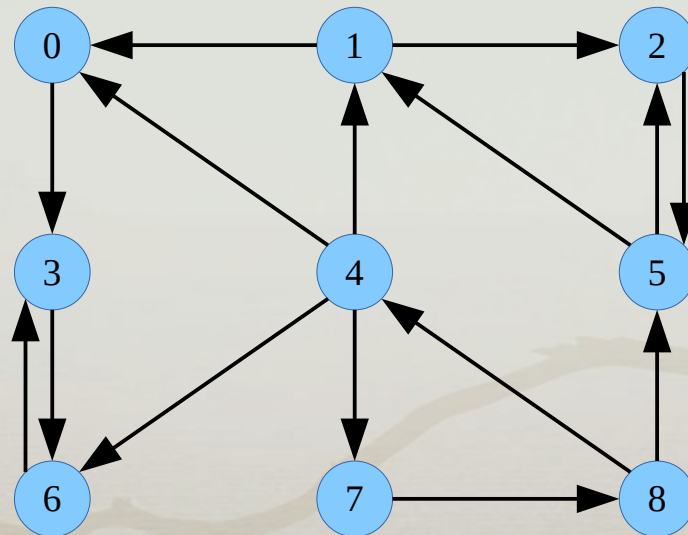
Krepko povezane komponente

- Problem
 - SCC – *strongly connected components*
 - razdelitev grafa na največje krepko povezane podgrafe
- Primer



Krepko povezane komponente

- Kosaraju-ov algoritem
 - izračunaj **izstopni vrstni red** obiskovanja
 - **transponiraj** graf (obrni povezave)
 - v **obrnjenem** izstopnem vrstnem redu zaporedoma izvajaj $\text{dfs}(v)$
 - vsaka uporaba $\text{dfs}(v)$ označi eno komponento



Krepko povezane komponente

- Tarjan-ov algoritem
 - predelava $\text{dfs}(v)$
 - $\text{mark} \dots$ čas prvega obiska (vstopni vrstni red)
 - $\text{low} \dots$ najmanjši čas obiska v naknadno obiskanih vozliščih
 - morebitni popravki vrednost low
 - po obisku neoznačenega sosednjega vozlišča
 - po detekciji povratne povezave na vozlišče na skladu