

Návrh a implementácia vysokoúrovňového interfacu pre generovanie grafov

VEDÚCI: DOC. RNDR. ROBERT LUKOŤKA, PHD

JURAJ ŽITŇANSKÝ

Motivácia a cieľ

- generovanie grafov je užitočné
- existuje mnoho programov na generovanie grafov
 - len pre jeden typ grafov
 - používanie je pomerne komplikované pre užívateľa.
- vytvoriť program
 - schopný generovať rôzne typy grafov
 - aby to bolo užívateľsky pomerne prívetivé
 - má byť implementovaný do univerzitnej knižnice ba-graph

Izomorfizmus ako problém

Pri generovaní všetkých neizomorfných grafov vzniká problém

- nechceme aby sa nám tam vyskytoval nejaký graf vo viacerých permutáciách vrcholov

Zisťovanie izomorfizmu riešime vytváraním kanonickej formy grafov

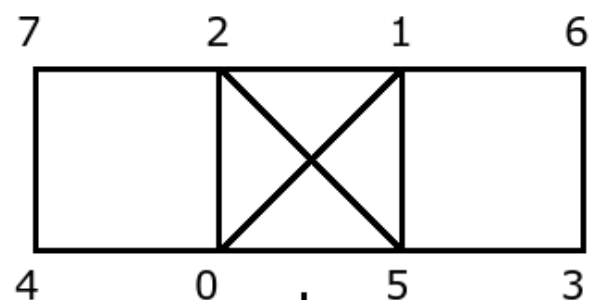
Kanonická forma grafu

Pracujeme s funkciou Canon z knižnice nauty, ktorá pre graf na vstupe vygeneruje jeho kanonickú formu

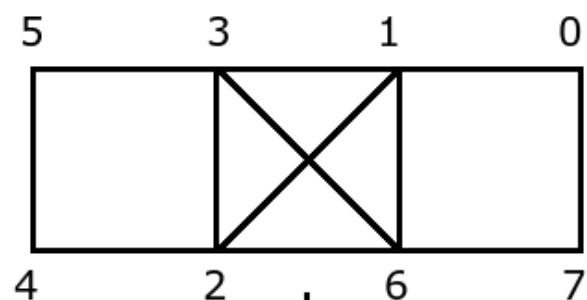
Pre takto vytvorený graf pomocou funkcie Canon platia určité tvrdenia :

- graf G a $\text{Canon}(G)$ sú izomorfné
- ak $\text{Canon}(G) = \text{Canon}(H) \rightarrow$ grafy G a H sú izomorfné
- ak $\text{Canon}(G) \neq \text{Canon}(H) \rightarrow$ grafy G a H sú neizomorfné

Kanonizácia označuje prevedenie grafu G na jeho kanonickú formu

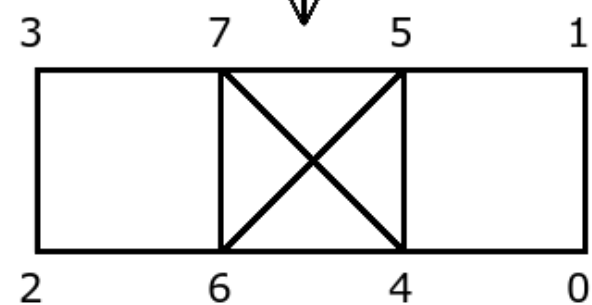


rôzne
↔

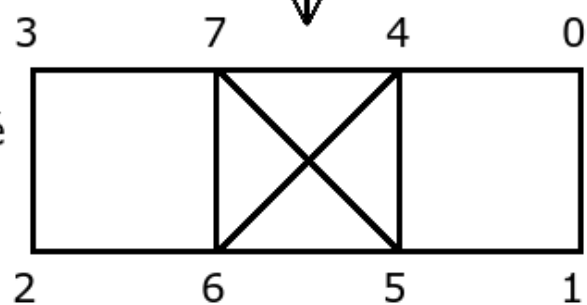


kanonizácia

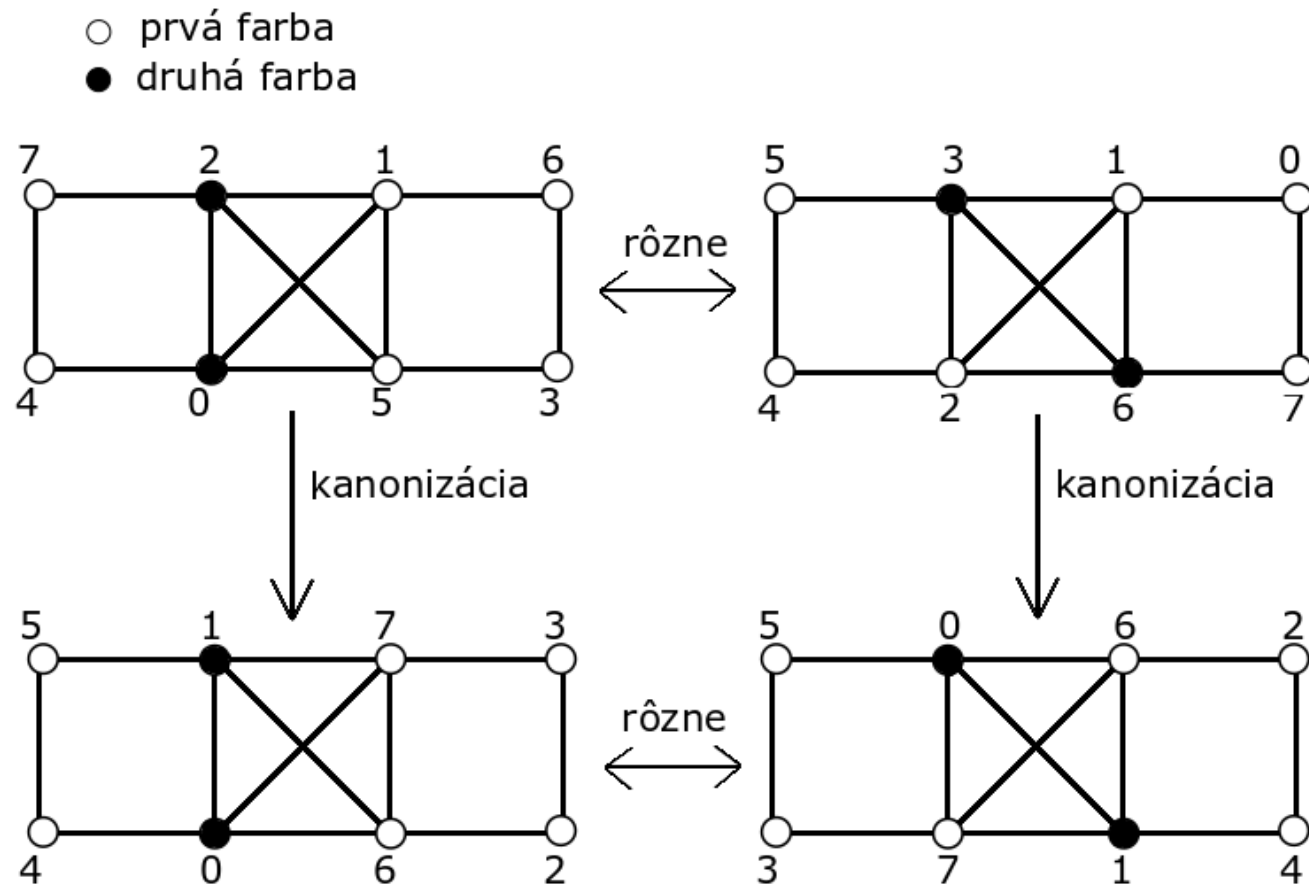
kanonizácia



rovnaké
↔



Kanonizácia sa dá uskutočniť aj na grafoch s ofarbenými vrcholmi
V našom prípade budeme využívať formát nauty ofarbeného grafu



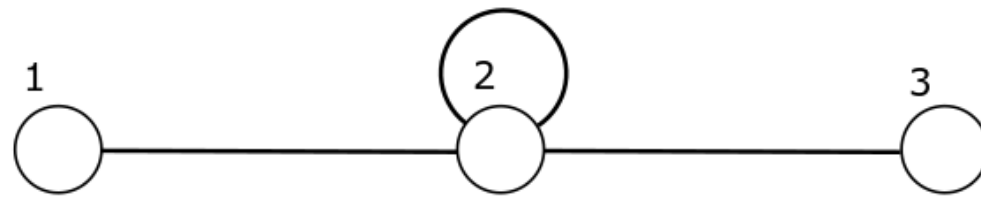
Izomorfizmus multigrafov

ba-graph - zisťovanie izomorfizmu medzi grafmi, ktoré nemohli mať slučky alebo násobne hrany (prosté grafy)

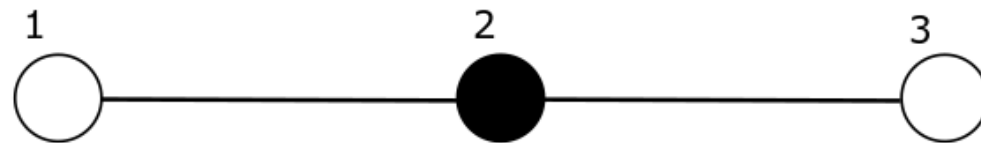
Bolo treba vymyslieť spôsob akým by sme vedeli pretransformovať multigrafy na prosté grafy

Pri prerábaní multigrafov na prosté grafy, budeme využívať ofarbovanie vrcholov.

Riešenie pre grafy so slučkami

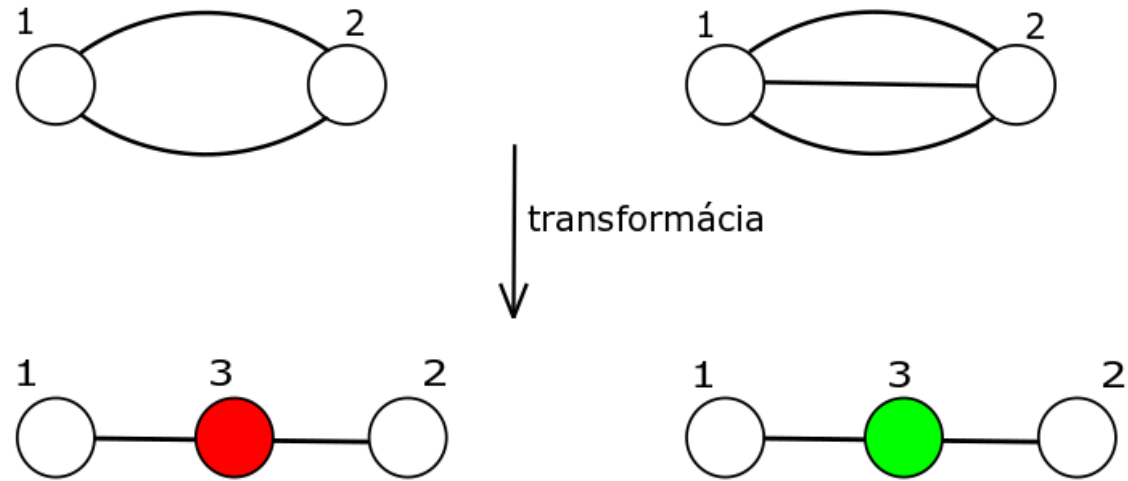


↓ transformácia



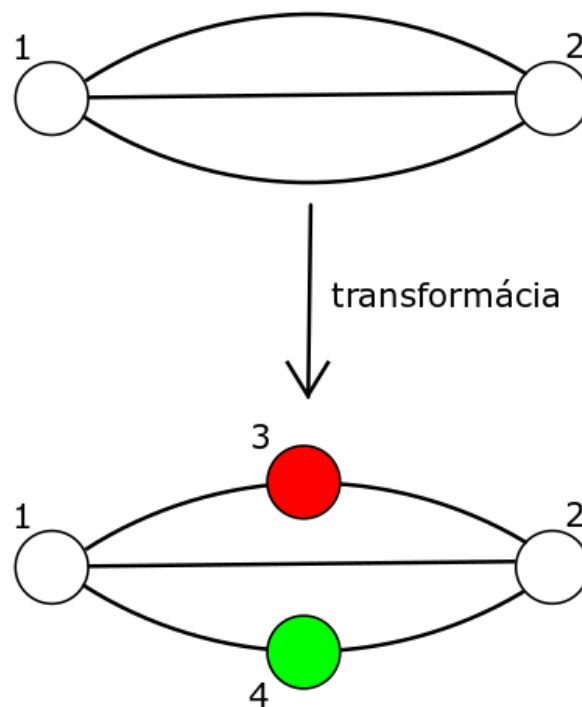
- prvá farba
- druhá farba

Riešenie pre grafy s násobnými hranami - zle



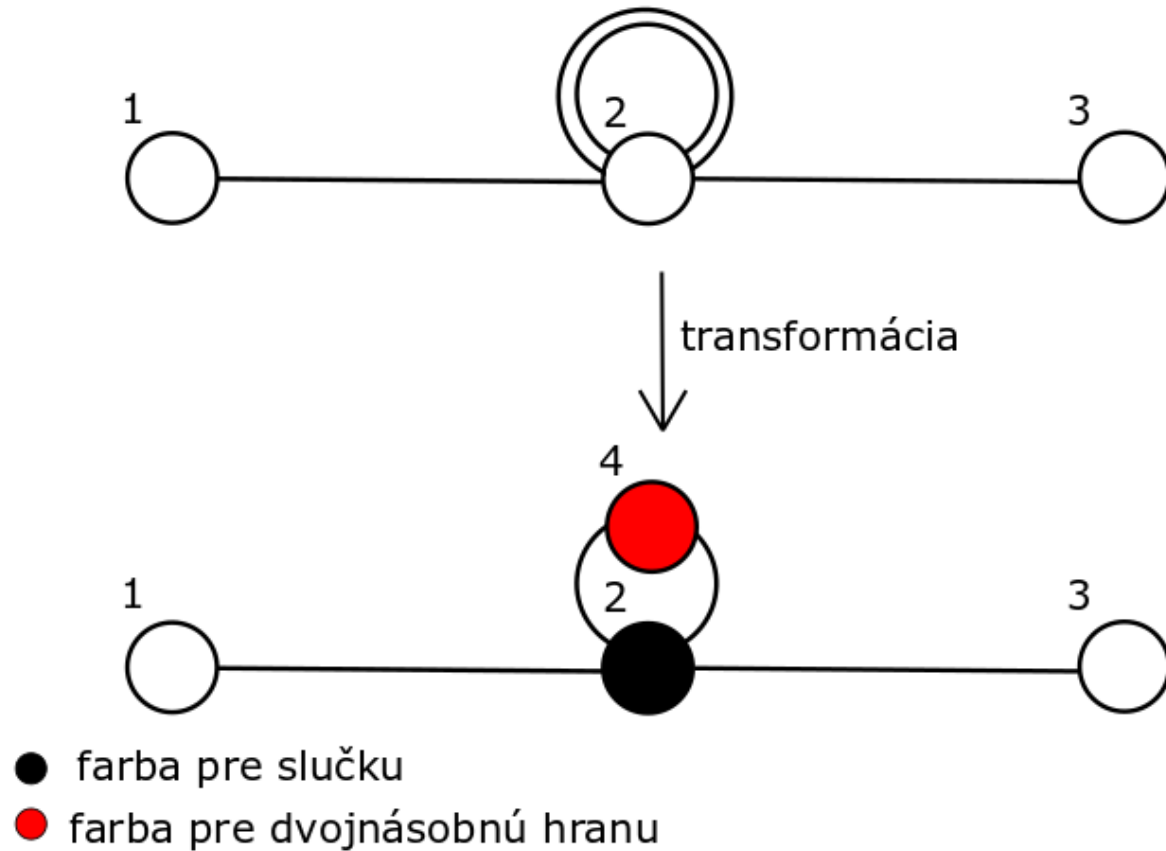
- farba pre dvojnásobnú hranu
- farba pre trojnásobnú hranu

Riešenie pre grafy s násobnými hranami - správne



- farba pre dvojnásobnú hranu
- farba pre trojnásobnú hranu

Riešenie pre grafy s násobnou slučkou



Generovanie grafov

Základom nášho generovania je operácia, ktorá je uložená ako štruktúra, nazvali sme ju `genOperations`

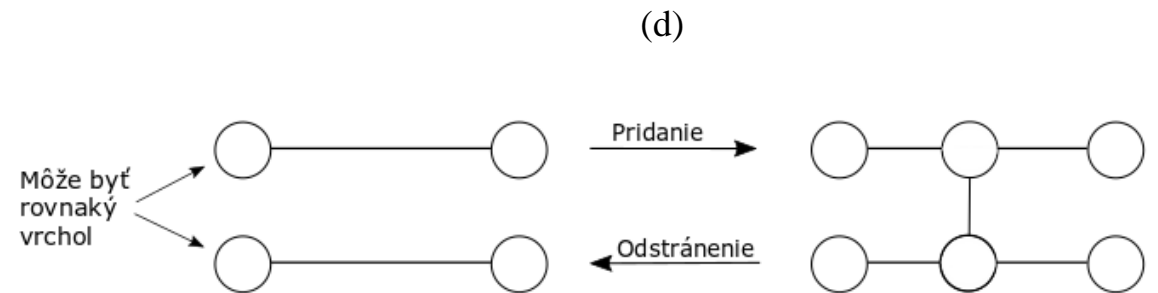
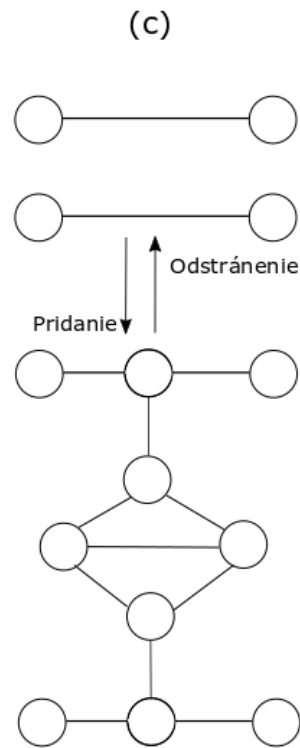
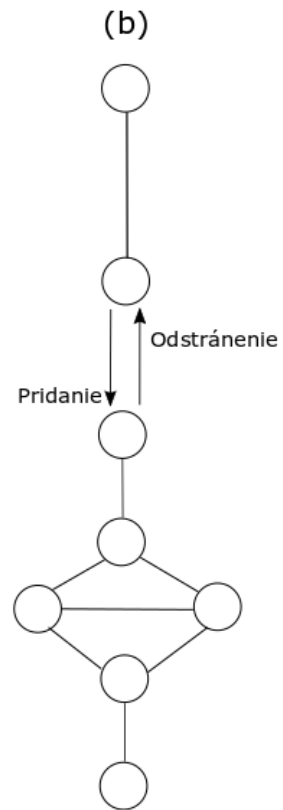
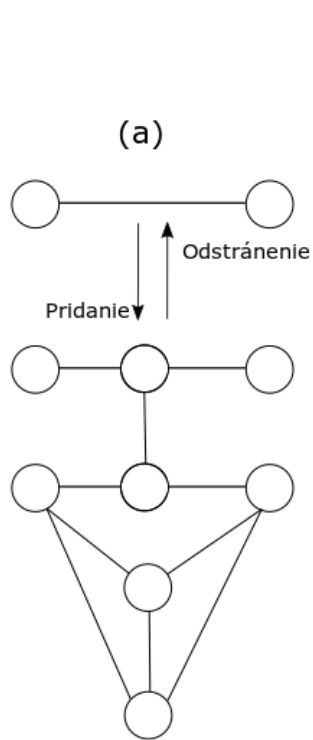
Táto naša generovacia štruktúra obsahuje nasledujúce parametre:

- `int count`
- `int num_of_vertices`
- `std::vector <Location> new_edges`
- `int max_vertices`
- `bool refuse_neighbours`
- `⋮`

Generovacia funkcia dostane na vstupe množinu grafov a množinu generovacích operácií

Výstupom tejto funkcie je množina všetkých neizomorfných grafov vygenerovaných na danej množine grafov za pomoci generovacích operácií

Generovanie kubických grafov



Ďakujem za pozornosť