

# Umelá inteligencia 2019

## Bonusová úloha k projektu č. 1 – genetický algoritmus

### Úloha (5 bodov):

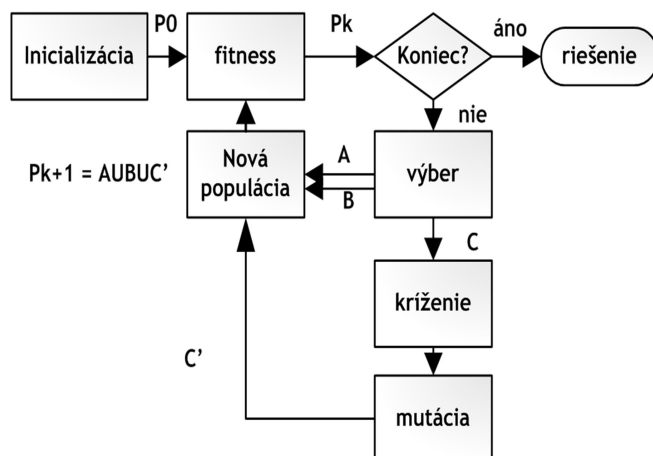
Vytvorte Paralelný genetický algoritmus - PGA (ostrovny typ s migračnými väzbami) na zvýšenie výkonu genetického algoritmu. Aplikujte ho na zadané úlohy v projekte GA. Migračnú schému si môžete vybrať. Počet ostrovov si zvolte minimálne 5. Porovnajte dosiahnuté výsledky samotného GA a PGA, pri dodržaní rovnakého počtu reťazcov v populácii. (Napri. pri GA – populácia o veľkosti 100 jedincov, pri PGA – 5 subpopulácií o veľkosti 20 jedincov) . Prezentovanie bonusovej úlohy je možné do 5. týždňa.

### Paralelný genetický algoritmus (stručný úvod)

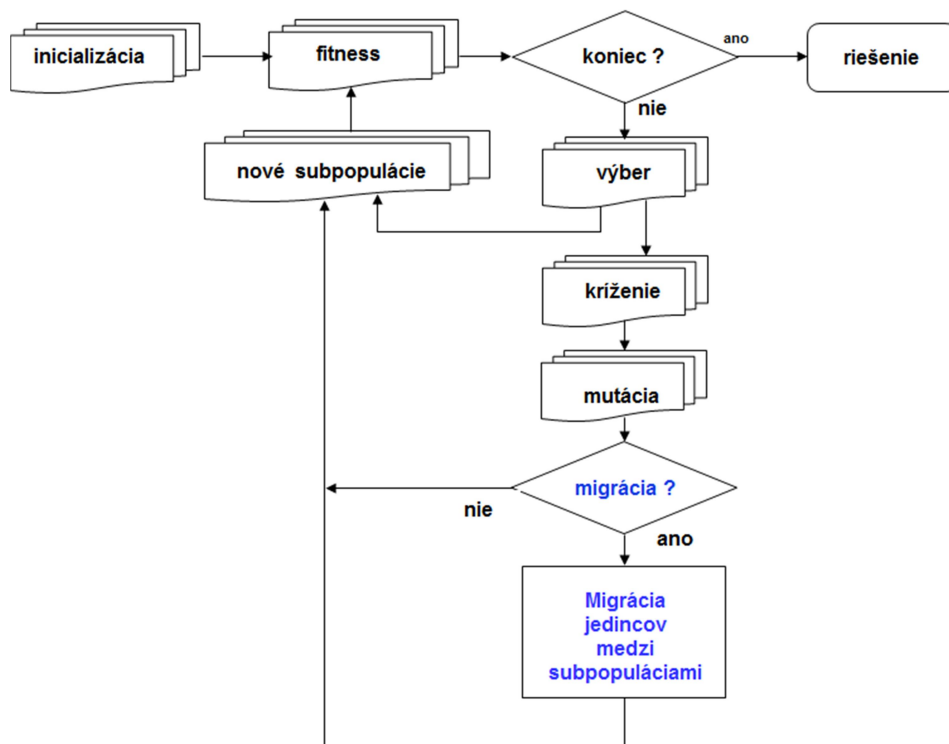
Paralelné genetické algoritmy alebo všeobecne paralelné evolučné algoritmy vznikli v prvom rade ako distribúcia výpočtu na viacero výpočtových jednotiek. Avšak pri paralelných algoritmoch dochádza k ďalšej paralelizácii výpočtu v rámci prehľadávaného priestoru, čo vedie k lepším vlastnostiam algoritmu čo do rýchlosti konvergence k hľadanému riešeniu, ale hlavne kvality dosiahnutého riešenia.

Keď hovoríme o paralelných genetických algoritmoch tak sa jedná o rozdelenie populácie na viacero častí subpopulácií. V každej subpopulácii dochádza k evolúcii nezávislo od ostatných a v určitých okamihoch výpočtu dochádza k výmene genetickej informácie medzi týmito subpopuláciami.

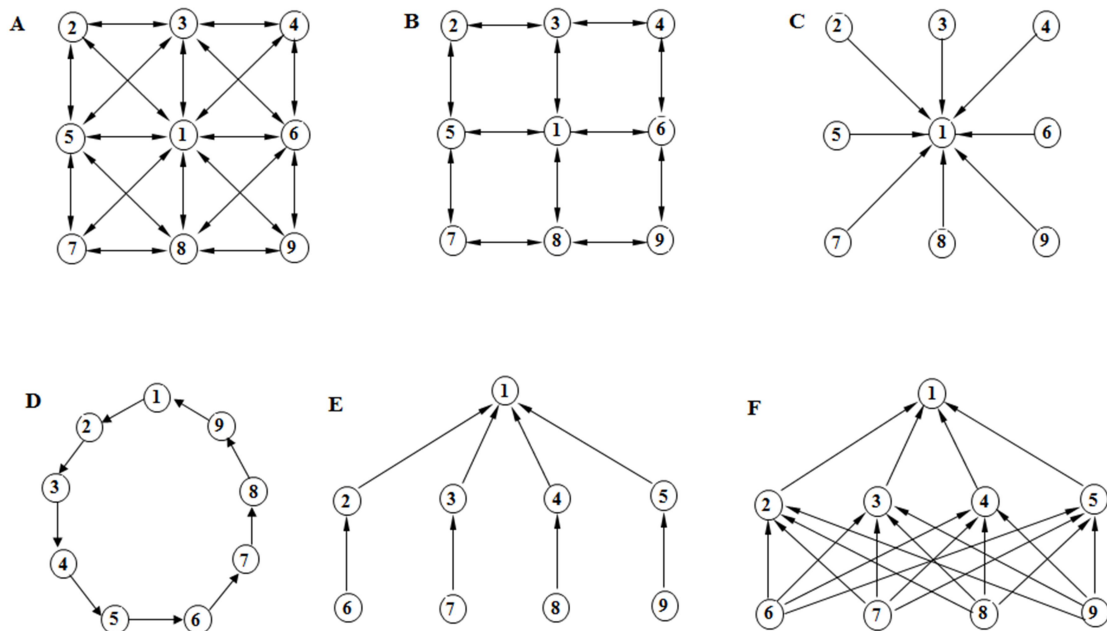
Ostrovny typy PGA sú založené na existencii viacerých ostrovov – subpopuláciách, v ktorých prebieha genetický algoritmus samostatne a v určitých okamihoch si prostredníctvom migrácie vymieňajú genetickú informáciu.



bloková schéma genetického algoritmu



bloková schéma paralelného genetického algoritmu



Rôzne migračné architektúry ostrovného typu PGA (každá šípka určuje smer migrácie jedincov)

Algoritmus ostrovného typu PGA je nasledovný:

1. Na začiatku sa vygenerujú jednotlivé subpopulácie na náhodné hodnoty z rozsahu prípustných riešení (rozsah prehľadávaného priestoru)
2. Priradenie - vyhodnotenie fitness všetkým jedincom v jednotlivých subpopuláciách
3. Test splnenia ukončovacích podmienok, ak sú splnené vyberie sa najlepší jedinec spomedzi všetkých subpopulácií a ten reprezentuje výsledné riešenie, ak nie sú splnené ukončovacie podmienky, pokračuje sa bodom 4.
4. V každej subpopulácii prebehne genetický algoritmus samostatne a nezávislo od ostatných subpopulácií.
5. Ak je splnená podmienka pre migráciu, prebehne migrácia medzi definovanými ostrovmi. Vyberú sa jedinci, ktorí majú migrovať a nahradia vybraných jedincov v subpopulácii určenej migračnými väzbami.
6. Pokračuje sa na bod 2.

**Migrácia:** výmena jedincov medzi subpopuláciami. Existuje viacero možností odporúčaný spôsob je výmena najlepšieho jedinca z migrujúcej subpopulácie za najhoršieho alebo náhodného jedinca v cieľovej subpopulácii, ale nie najlepšieho jedinca v cieľovej subpopulácii. Určenie kedy sa má migrácia vykonať sa často určuje v periodicky v závislosti od počtu generácií. Odporúčame periódu migrácie každých 50 až 200 generácií.