

## Návrh řešení projektu

Hlavním cílem projektu je návrh, realizace a vyhodnocení vlastní sady experimentů. K tomu bylo nejprve zapotřebí důkladně nastudovat problém a jednotlivé techniky genetického algoritmu. Jak je v zadání naznačeno, pro realizaci těchto technik použiji existující knihovnu [PyGAD](#) v prostředí Python .

Co se týče řešení a provedení experimentů, použiji následující postup:

1. **Reprezentace jedince** - Pro reprezentaci jedince použiji pole čísel, které budou reprezentovat jednotlivé barvy pro každý vrchol grafu.
2. **Fitness funkce**: Fitness funkcí bude počet barev použitých pro obarvení grafu. Cílem bude minimalizovat tento počet.
3. **Selekce jedinců**: Pro selekci jedinců mohu použít *tournament selection*. Zde v rámci experimentování zkusím využít více velikostí těchto selekcí, tedy kolik rodičů bude soupeřit v rámci jednoho turnaje. Turnaj bude opakován pro každého potomka.
4. **Křížení**: V rámci křížení budu experimentovat s jednobodovým i dvoubodovým křížením s náhodně zvoleným bodem. Roli bude hrát také různá pravděpodobnost křížení.
5. **Mutace**: Pro mutaci jedinců použiji uniformní mutaci, kdy každý prvek jedince (tj. barva pro jeden vrchol) bude s určitou pravděpodobností náhodně změněn na jinou náhodnou barvu.
6. **Inicializace populace**: Populace bude inicializována náhodně. Počet jedinců v populaci bude v rámci experimentování postupně měněn.
7. **Generace a evoluce**: Pro každou generaci budou vybráni jedinci pro křížení pomocí turnajové selekce, budou provedena křížení a mutace a výsledné potomky budou vyhodnoceny pomocí fitness funkce. Nová populace bude tvořena několika nejlepšími jedinci z aktuální populace (další předmět experimentování) a potomky z křížení a mutací.
8. **Vyhodnocení**: Experimenty budou prováděny pro různé velikosti grafů a pro různé hodnoty počtu barev použitých pro obarvení grafu. Pro každou kombinaci vstupních parametrů budou algoritmy spuštěny několikrát a statisticky vyhodnoceny.
9. **Prezentace výsledků**: V závěrečné prezentaci bude představeno statistické vyhodnocení experimentů.