Математички факултет

Универзитет у Београду

**СЕМИНАРСКИ РАД**

У оквиру курса Рачунарска интелигенција

Тема:

*Хибридизација Генетског и*

*ВНС Алгоритма*

Професор: Асистенти: Студенти:

Александар Картељ Стефан Капунац Марко Савић,149/2019

Денис Аличић Мирко Кордић,242/2019

**Април, 2023.**

**САДРЖАЈ**

**1.Увод**

**1.1** Предмет истраживања

1.2 Пример проблема

1.3.Потребни програми и ресурси

2.Учитавање и обрада полазних података

3.Генетски алгоритам

3.1.Селекција

3.2.Укрштање

3.3.Мутација

4.ВНС

4.1. Редуковани ВНС

4.2. Нередуковани ВНС

5.Хибридизација

6.Анализа резултата

7.Закључак

8.Литература

**1.Увод**

* 1. **Предмет истраживања**

У овом семинарском раду, приказан је рад различитих комбинација генетског алгоритма и внс алгоритма.

Идеја је да се на конкретном проблему испробају како појединачни алгоритми тако и њихове различите хибридизације, те да се потом упореде њихови резултати.

* 1. **Пример проблема**

За пример проблема на којем би рад ових алгоритама био тестиран узет је “Проблем путујућег путника” (TSP) , јер у неку руку представља изазов за решавање коришћењем ових алгоритама, због заснованости на пермутацијама о којима посебно треба водити рачуна приликом примене генетског алгоритма.

Проблем путујућег путника (Travelling salesman problem) представља проблем у коме је потребно да за задату листу градова и међусобних растојања међу њима, одредимо редослед обиласка градова тако да рута којом се крећемо буде најкраћа могућа, при чему сваки град треба да буде посећен тачно једанпут.

Конкретан скуп података на коме су тестирани алгоритми представља низ градова Западне Сахаре који се састоји од 29 градова задатих својим координатама.

**1.3. Потребни програми и ресурси**

Комплетан код писан је у програмском језику Python, а извршен је у окружењу Jupyter Notebook. Коришћена је python бибилиотека *networkx* и њене имплементације рада са графовима,библиотека *matplotlib* за цртање графика, и друге основне python библиотеке. Рачунар на ком су тестирани алгоритми садржи 8GB RAM меморије.

**2.Учитавање и обрада полазних података**

Улазни подаци представљају низ од 29 градова Западне Сахаре, задати својим координатама. Зарад компактнијег чувања података и пропратних информација које су потребне током израчунавања, одлучено је да се подаци о градовима чувају у оквиру графа. У те сврхе искоришћена је python библиотека *networkx,* која омогућава ефикасан рад над графовима. Подаци су сачувани у оквиру потпуно повезаног графа, чији су чворови градови, задати својим *x* и *y* координатама, док су гране одређене паром чворова које спајају и додатном иформацијом о њиховом растојању. За рачунање растојања између градова коришћено је еуклидско растојање.

**3. Генетски алгоритам**

Генетски алгоритам је један од еволутивних алгоритама инспирисаних Дарвиновом теоријом еволуције. Припада стохастичним алгоритмима претраге са хеуристиком. Најчешће се користи за проблеме у дискретном домену али може се генерализовати коришћењем одговарајућих пресликавања.

Генетски алгоритми су засновани на посматрању популације јединки и њиховом мењању кроз генерације.

Одлучено је да се јединке представљају њиховим кодом који је представљен пермутацијом бројева од 0 до 28. Друга обавезна компонента сваке јединке јесте фитнес, којим се мери квалитет јединке. Фитнес ће у нашем конкретном примеру представљати дужину пута представљеног кодом јединке. Рачунање се изводи једноставним пролажењем кроз код јединке и сабирањем растојања између суседних градова(чворова).

Како генетски алгоритми спадају у еволутивне алгоритме, који врше оптимизацију коришћењем техника инспирисаних природном еволуцијом као што су селекција,укрштање и мутација, тако ћемо проћи кроз сваки од ових концепата и размотрити њихов начин имплементације у нашем конкретном примеру.

**3.1. Селекција**