

# Dodatok C

## Používateľská príručka

### C.1 Funkcia programu

Aplikácia bola naprogramovaná za účelom učenia sa používania optimalizačných algoritmov pri riešení optimalizačných problémov. Tento program poskytuje 3 algoritmy inšpirované prírodou a to konkrétne genetický algoritmus, mravčí algoritmus a umelý včelí systém. Zároveň program obsahuje 3 optimalizačné problémy ako problém smerovania vozidla, problém o batohu a problém priradenia zbraní k cieľom.

Aplikácia poskytuje možnosť vidieť samotný beh algoritmu pri riešení problému ako aj jeho vizualizáciu a taktiež porovnávanie jednotlivých behov medzi sebou. Každý beh algoritmu je možné uložiť do súboru vo formáte json, ktorý sa dá neskôr použiť v programe.

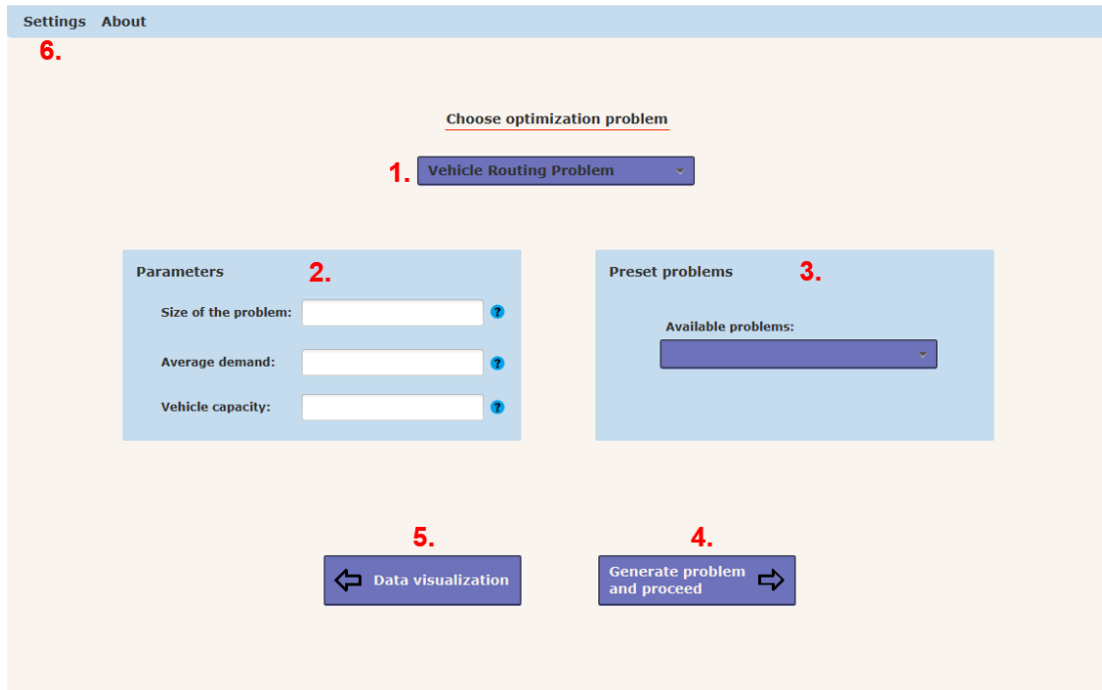
## C.2 Inštalácia programu

Pre spustenie programu, ktorý sa nachádza v priloženom médiu v priečinku out, je potreba mať nainštalovaný Java SE Development Kit 11. Daný softvér je možné si stiahnuť a nainštalovať na <https://www.oracle.com/java/technologies/javase/jdk11-archive-downloads.html>. Po nainštalovaní JDK 11, sa program spustí pomocou príkazu `java -jar voa.jar`. Ak je správne nastavená cesta pre spustiteľné súbory .jar, stačí program pustiť dvojklikom. Po spustení sa zobrazí úvodná animácia programu a používateľ je pripravený program používať.

## C.3 Priebeh práce s aplikáciou

V tejto sekcii vysvetlíme ako s aplikáciou zaobchádzať a objasníme jednotlivé časti a ich funkcie. Po spustení programu sa dostaneme na úvodnú obrazovku (obrázok C.1) výberu optimalizačného problému. Jednotlivé časti aplikácie sú označené číslami a ku každej sa bližšie dostaneme v nasledujúcom zozname:

1. Komponent na výber optimalizačného problému. K dispozícii sú tri problémy a to problém smerovania vozidla (VRP), problém o batohu (KP) a problém priradenia zbraní k cieľom (TAP).
2. Sekcia nastavenia parametrov problému. Po zvolení problému z komponentu 1 sa táto sekcia vyplní príslušnými poliami, ktoré korešpondujú k parametrom zvoleného problému. Vpravo od každého poľa je otáznik, ktorý bližšie opisuje funkciu parametra.
3. Sekcia s prednastavenými hodnotami parametrov. Ak by používateľ nevedel zvoliť parameter problému, môže sa inšpirovať z tohoto zoznamu.



Obr. C.1: Obrazovka výberu problému.

4. Tlačidlo, ktorým sa dostaneme na obrazovku voľby optimalizačného algoritmu a zároveň vygenerujeme inštanciu optimalizačného problému.
5. Tlačidlo, ktorým sa prepne na obrazovku porovnávania výpočtov algoritmov. K tejto obrazovke sa dostaneme na konci príručky.
6. Menu aplikácie obsahuje dve záložky Nastavenia (Settings) a O programe (About). V záložke nastavení sa nachádza po prvé číslo, ktoré určuje násadu náhodného generátora čísel, pomocou ktorého zabezpečujeme rovnaký výpočet algoritmu. A po druhé základnú rýchlosť simulácie, ktorá sa aplikuje vždy pri pustení výpočtu. V záložke o programe sa nachádza táto používateľská príručka a taktiež krátky popis účelu programu.

Po stlačení tlačidla "Generate problem and proceed" prepne obrazovku výberu algoritmu, ktorú môžeme vidieť na obrázku C.2. Nižšie sú opísané jej časti:

Settings About

Choose optimization algorithm and set parameters

1. Ant Colony System Algorithm Back

Parameters of algorithm

Number of ants: 40 ?

Number of iterations: 100 ?

Selection of new individuals: 2.

Pheromone level: 0.9 ? Parameter alpha: 0.5 ?

Parameter q: 0.5 ? Parameter beta: 0.5 ?

3. Set parameters and proceed ➡

Obr. C.2: Obrazovka výberu algoritmu.

1. Komponent na výber optimalizačného algoritmu. K dispozícii sú tri algoritmy a to genetický algoritmus (GA), umelý včelí roj (ABC) a systém mravej kolónie (ACS).
2. Sekcia nastavenia parametrov algoritmu. Po zvolení algoritmu z komponentu 1 sa táto sekcia vyplní príslušnými poliami, ktoré korešpondujú k parametrom zvoleného algoritmu. Vpravo od každého poľa je opäť otáznik, ktorý bližšie opisuje funkciu parametra.
3. Tlačidlo, ktorým sa dostaneme na obrazovku priebehu výpočtu algoritmu. Zároveň sa zadané parametre zapíšu do algoritmu a ten je pripravený pracovať.

Po stlačení tlačidla "Set parameters and proceed" sa dostaneme na obrazovku výpočtu algoritmu, ktorú môžeme vidieť na obrázku C.3.



Obr. C.3: Obrazovka výpočtu algoritmu.

1. Komponent na vizualizáciu priebehu výpočtu algoritmu. V tejto časti obrazovky sa zobrazí buď graf hodnoty fitness naprieč generáciami alebo po prepnutí vizualizácie, konkrétna ukážka daného problému.
2. Tlačidlo, ktoré slúži na prepnutie vizualizácie spomínané v bode vyššie.
3. Tlačidlo spúšťajúce výpočet 100 krát za účelom spriemerovania dosiahnutých výsledkov. Slúži na lepšie porovnanie správnosti algoritmu na daný problém, ktoré znižuje vplyv náhodnosti.
4. Tlačidlo, ktoré vloží výsledok do obrazovky na vizualizáciu. Ak používateľ nechce ukladať výsledky do súboru, ale aj tak chce porovnávať výsledky.
5. Tlačidlo, ktoré uloží výsledok do súboru vo formáte json. Tento súbor sa dá neskôr použiť na porovnávanie na inej obrazovke.

6. Sekcia na zmenu rýchlosti výpočtu algoritmu. Ak je slider úplne vľavo, algoritmus bude rátať najrýchlejšie, ak napravo tak najpomalšie.
7. Skupina tlačidiel na ovládanie priebehu výpočtu. Zľava: Tlačidlo na spustenie výpočtu. Tlačidlo na pozastavenie výpočtu. Tlačidlo na reštartovanie problému. Tlačidlo na vygenerovanie nového problému. Toto tlačidlo sme pridali preto, aby používateľ nemusel ísť na úvodnú obrazovku, keby chcel vygenerovať nový problém.
8. Skupina číselných informácií o výpočte ako dĺžka trvania, fitness hodnota najlepšieho jedinca a priemerná fitness hodnota v aktuálne rátanej generácii.

Po vybratí problému a algoritmu sme sa dostali na obrazovku výpočtu. Potom ako nám prebehne celý výpočet, pomocou tlačidla "Add dataset" uložíme výsledky do obrazovky vizualizácie, na ktorú sa dostaneme z úvodnej obrazovky pomocou tlačidla "Data visualization". Samotnú obrazovku môžeme vidieť na obrázku C.4.

Jednotlivé časti tejto obrazovky si vysvetlíme v nasledujúcom zozname:

1. Komponent na vizualizáciu už zrealizovaného výpočtu, ktorý sme si nahrali z obrazovky alebo zo súboru. Prestavuje vývoj fitness funkcie naprieč generáciami.
2. Tlačidlo, ktoré slúži na nahratie ďalšieho uloženého výpočtu zo súboru.
3. Tlačidlo, ktoré uloží komponent 1 ako obrázok pre neskoršie použitie používateľom.
4. Tlačidlo, ktoré zobrazí pravítko do komponentu 1 pre lepšie porovnávanie stúpania či klesania hodnôt.
5. Sekcia, ktorá predstavuje zoznam všetkých pridaných výsledkov. Vidíme tu



Obr. C.4: Obrazovka vizualizácie výsledkov.

názov a po prejdení myšou po názve sa nám zobrazia aj zadané parametre problému a algoritmu. Následne môžeme pre tento výpočet vypnúť zobrazovanie krivky najlepších jedincov a priemerných. Tlačidlom "X" sa tento záznam odstráni z listu.

Sme na konci používateľskej príručky, v ktorej sme sa dozvedeli ako sa aplikácia ovláda a aké funkcie obsahuje. Používateľ by mal byť schopný ju bez problémov používať. Na porozumenie ako jednotlivé algoritmy fungujú odporúčame prečítať si priloženú prácu.