

Bakalárska práca

Používateľská príručka aplikácie OPTIMUS

Filip Híreš

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta informatiky a informačných technológií

xhires@stuba.sk Máj 2025

1. Úvod

Tento dokument slúži ako používateľská príručka aplikácie OPTIMUS, ktorá vznikla ako súčasť praktickej časti bakalárskej práce na tému “Spracovanie a vizualizácia optimalizačných algoritmov”. Súčasťou tohto dokumentu je podrobný opis ako pracovať s aplikáciou. Hlavné časti tejto príručky sú zhrnuté aj priamo na domovskej stránke aplikácie.

Samotná aplikácia je implementovaná v podobe webovej aplikácie. Použité boli frameworky Quasar a Vue.js. Najvýznamnejšími knižnicami boli Pinia, Charts.js a ECharts.

2. Členenie aplikácie

Aplikácia OPTIMUS sa člení na niekoľko logických častí, ku ktorým sa pristupuje pomocou navigačnej lišty v hornej časti aplikácie. Konkrétne ide o časti “Domov”, “O algoritmoch”, “Riešenie optimalizačných problémov” a “História výpočtov”.

V sekcii “Domov” sa nachádzajú úvodné informácie o fungovaní aplikácie. Tiež sa tam nachádzajú vybrané kľúčové časti z tohto manuálu, aby sa v prípade potreby dalo rýchlo informovať o funkcionality aplikácie. Taktiež sa tu nachádza link, cez ktorý sa dá priamo dostať k úplnej používateľskej príručke vo formáte .pdf.

Ďalšou sekciiou je “O algoritmoch”. Táto časť slúži ako virtuálna knižnica, v ktorej je možné prezerať teoretické základy a princípy fungovania jednotlivých optimalizačných algoritmov a optimalizačných problémov. V tejto knižnici sa zatiaľ nachádzajú informácie o Optimalizácii samotnej a o všetkých algoritmoch a Problémoch, ktoré sú v aplikácii implementované. Teda genetický algoritmus a algoritmy inšpirované správaním levov a veľrýb. V kontexte optimalizačných problémov tu môžeme nájsť informácie o probléme batohu, probléme balenia košov a tiež probléme obchodného cestujúceho. Na konci sa nachádzajú informácie o zdrojoch a použitej literatúre.

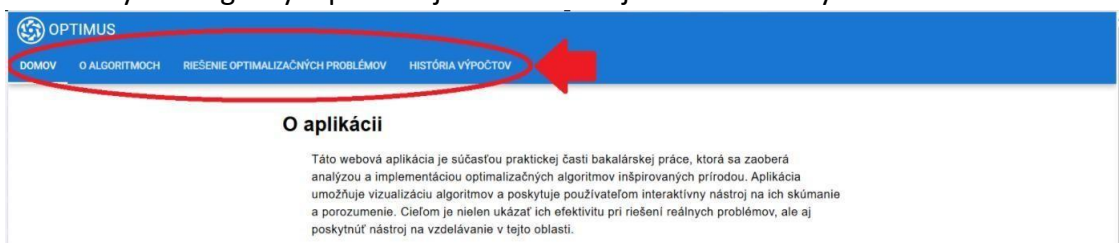
V sekcii “Riešenie optimalizačných problémov” sa už dostávame k riešeniu problémov v praxi. V tejto sekcii sa dá zvoliť, ktorý optimalizačný problém bude riešený. Rovnako sa dá zvoliť, ktorým algoritmom bude tento problém riešený. Po vyplnení formulárov vstupných parametrov sa po stlačení tlačidla spustí výpočet.

Poslednou časťou je “história výpočtov”. Tu sa nachádza zoznam všetkých uložených výpočtov. Ktorýkoľvek z výpočtov je možné znovu vizualizovať. V tejto sekcii je možné spravovať históriu a mazať z nej položky po jednej alebo všetky naraz.

3. Práca s aplikáciou

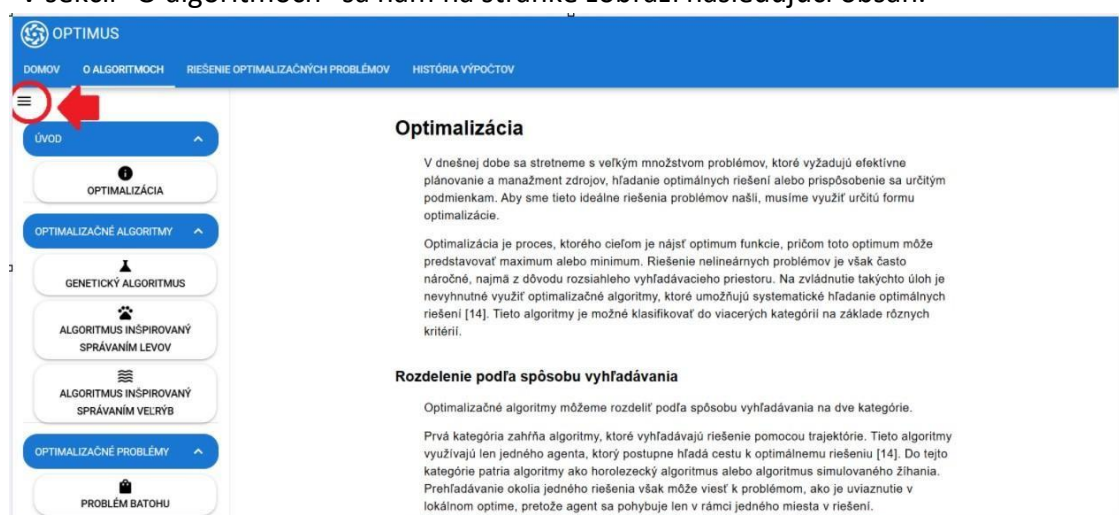
Celé používateľské rozhranie je navrhnuté tak, aby bolo intuitívne a nebolo k nemu potrebné ďalšie vysvetľovanie. V prípade potreby je však v tejto príručke vysvetlené ako jednotlivé časti fungujú.

Základným navigačným prvkom je lišta v hornej časti obrazovky.



Pomocou tejto lišty je možná navigácia medzi jednotlivými sekciami aplikácie.

V sekcii “O algoritmoch” sa nám na stránke zobrazí nasledujúci obsah.



Na ľavej strane môžeme vidieť panel, v ktorom sú záložky s jednotlivými teoretickými kapitolami. Po kliknutí na záložku sa v centrálnej časti obrazovky zobrazí požadovaný obsah. V prípade potreby sa dá tento bočný panel schovať pomocou tlačidla, ktoré je na obrázku označené červenou šípkou.

Formuláre na vyplnenie vstupných parametrov vyzerajú nasledovne.

Vstupné parametre optimalizačného algoritmu

GENETICKÝ
INSPIROVANÝ LEVMI
INSPIROVANÝ VELRYBAMI

Optimálne
Velká populácia
Rychlý výpočet
Vlastné

Počet iterací

Velikost počiatočnej populácie

Pravdepodobnosť mutácie + %

☐ Elitizmus

Ruleta
Turnaj

Jednobodové kríženie
Dvojbodové kríženie
Uniformné kríženie

Vstupné parametre optimalizačného problému

BATCH
KOŠE
OBCHODNÝ CESTUJÚCI

Optimálne
Veľa možností
Rychlý výpočet
Vlastné

Kapacita batchu

Predmety:

+



V týchto formulároch sa nachádza niekoľko dôležitých častí. Pod nadpisom každého bloku sa nachádza menu s výberom typu algoritmu / problému. Priamo pod ním sa nachádza ďalšie menu, v ktorom si môžeme zvoliť zo setov predvolených hodnôt pre vybranú položku. To môže byť vhodné, keď chceme rýchlo spustiť simuláciu bez zdĺhavého vyplňania vstupných parametrov.

✓ Optimálne

Velká populácia

Rychlý výpočet

Vlastné

Tento výber predvolených setov je nepovinný a teda je možné ho úplne preskočiť. Taktiež je možné nejaký set hodnôt zvoliť a následne si ponechať len niektoré a zvyšné prepísať. Zvyšok parametrov je špecifický pre vybraný typ problému / algoritmu. Je dôležité spomenúť, že aby bolo možné algoritmus spustiť a úspešne vyhodnotiť, je potrebné zadať korektné údaje. Ak je niektorý z údajov zadaný nesprávne, aplikácia na to upozorní takouto chybovou hláškou.

Velikost počiatočnej populácie

2

↑ ↓ !

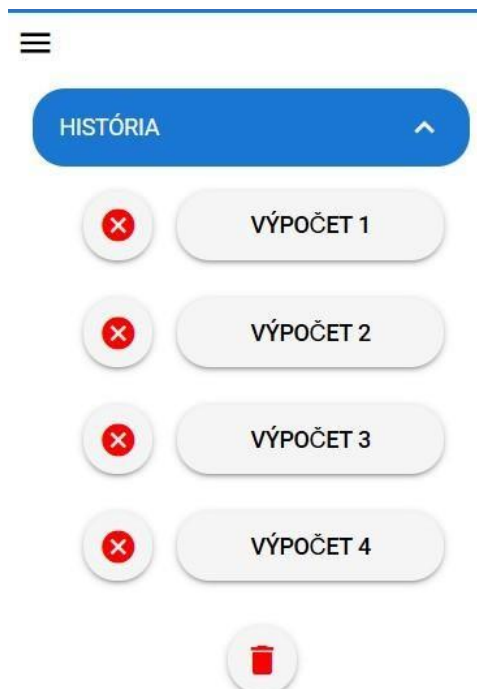
Velikost populácie musí byť aspoň 20

Teda hneď by malo byť jasné, kde je problém a ako hodnotu vstupného parametru upraviť aby bol výpočet spustiteľný.

Poslednou dôležitou súčasťou tejto sekcie je nasledujúce tlačidlo, pomocou ktorého sa spustí výpočet. Následne sa zobrazí hlásenie, ktoré nás informuje, že výpočet prebieha. Po skončení výpočtu je vykonané automatické presmerovanie na sekciu s vizualizáciou.



Podobne ako v sekcii s teoretickými informáciami aj tu sa nachádza bočný panel, v ktorom sa nachádzajú jednotlivé položky histórie. Pri každej sa nachádza tlačidlo s označením X pomocou, ktorého sa daný záznam vymaže. V prípade potreby sa tu nachádza aj tlačidlo s ikonou koša, ktoré vymaže všetky záznamy naraz.



V centrálnej časti sa nachádza samotná vizualizácia. Tú si môžeme rozdeliť na tri časti. Prvou je graf, ktorý zobrazuje hodnotu a vývoj fitness hodnôt v každej iterácii algoritmu.



Zelenou farbou je zobrazená najlepšia fitness hodnota, modrou priemerná hodnota všetkých jedincov v danej iterácii a červenou najlepšie riešenie celého výpočtu. Celý graf je spravený interaktívne. V legende sa dá zvoliť, ktoré údaje majú byť z grafu odstránené jednoduchým kliknutím na farebné obdĺžniky.



Interaktívne sú aj samotné stĺpce grafu. Kliknutím na stĺpec je iterácia tohto stĺpca zvolená ako aktívna. Všetci jedinci z aktívnej iterácie sú zobrazení v druhom grafe. Aktívna generácia môže byť ľubovoľne menená.

Druhý graf funguje podobne ako ten prvý s tým rozdielom, že zobrazuje fitness hodnoty všetkých jedincov aktívnej generácie. Kliknutím na stĺpec grafu zvolíme jedinca, ktorého riešenie si chceme vizualizovať.

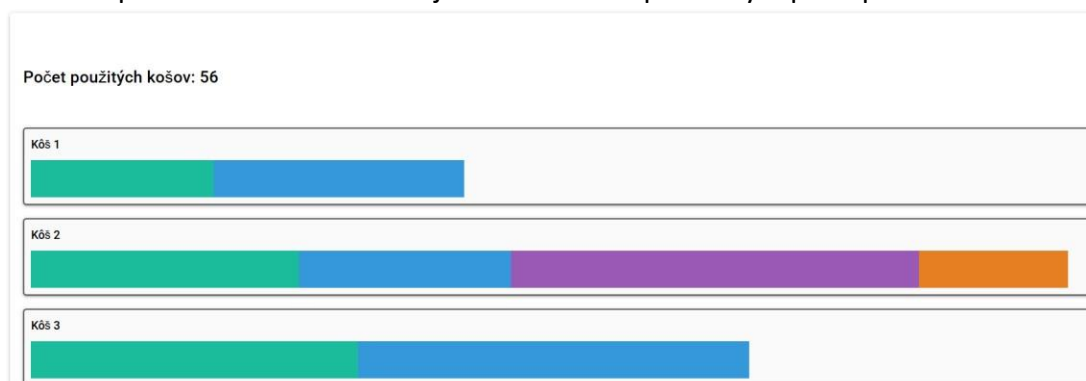
Tretia časť vizualizácie obsahuje práve vizualizované riešenie jedinca. Táto vizualizácia sa odvíja od riešeného problému.

Pre problém batohu riešenie vyzerá nasledovne.



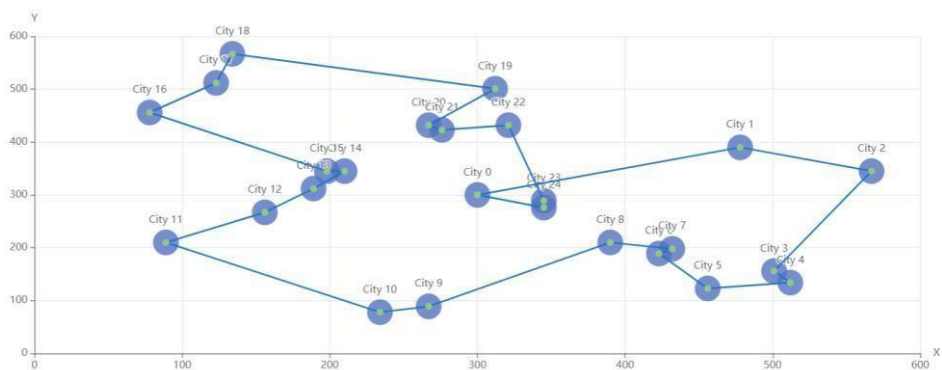
Okrem celkovej hodnoty zvolených predmetov, si tu môžeme všimnúť panel, ktorý reprezentuje batoh. Šírka tohto panelu udáva maximálnu kapacitu batohu. Každý farebný úsek reprezentuje jeden predmet. Čím väčší je farebný pruh, tým viac miesta v batohu zaberá. Čísla udávajú cenu jednotlivých predmetov. Po prejdení kurzoru na tento panel sa nám zobrazia aj informácie o percentuálnej hodnote nevyužitého priestoru celého batohu a cene a hmotnosti predmetu na ktorom sa nachádza kurzor.

Riešenie problému balenia košov je vizualizované podobným princípom.



Každý kôš je zobrazený samostatne. Predmety na rozdiel od problému batohu nemajú hodnotu, ktorá udáva cenu predmetu.

Posledný problém, ktorým je problém obchodného cestujúceho, je vizualizovaný pomocou bodov, ktoré sú pospájané cestami.



Aby sme boli schopní porovnávať výpočty medzi sebou, je v aplikácii zahrnutá funkcionálna na rozdelenie obrazovky na dve časti. Táto funkcionálna je spustená pomocou tlačidla v spodnej časti obrazovky. Ak chceme funkciu vypnúť opäť stačí jednoducho stlačiť rovnaké tlačidlo, ktoré má však zmenenú ikonu aby lepšie odrážalo vypnutie / zapnutie rozdelenia obrazovky.



V režime rozdelenej obrazovky sa dá na každej časti otvoriť jeden výpočet a tieto dve časti sú samostatne scrollovateľné a teda scrollovanie jednej časti neovplyvňuje druhú.

