

VBC úloha 4

Protokol

Sára Sujová, 182999

Zadanie

Pre definované úlohy nájsť optimálne riešenie s využitím zvolenej metaheuristiky.

Riešenie má zahŕňať parametrizáciu NP a nRuns, a ďalšie vlastné parametre podľa implementovanej metaheuristiky.

Popis programu

Bola zvolená metaheuristika FPA – Flower Pollination Algorithm.

Program je tvorený v prostredí MATLAB. Na začiatku sú zadefinované parametre behu programu, a to počet opakovaní algoritmu, veľkosť populácie, počet iterácií, dimenzie a pravdepodobnosť preskočenia. Zároveň je pre každú funkciu nastavené obmedzenie riešenia – upper a lower bounds, a počiatočné hodnoty parametrov.

Ďalej prebehne riešenie pre počet behov – nRUNS. Pre každé riešenie sa generuje náhodný seed, aby bolo toto riešenie ďalej dohľadateľné. Následne prebehne inicializácia populácie náhodných riešení, z ktorých sa vyberie najlepšie riešenie. Ďalej prebehne globálne a lokálne opelenie podľa stanovenej pravdepodobnosti preskočenia. Výsledky sa vyhodnotia a prebehne update najlepších výsledkov. Keď prebehne tento algoritmus pre daný počet iterácií, výsledkom je najlepšie riešenie.

Toto riešenie je zapísané medzi všetkými riešeniami a nájdeme ho s pomocou seedu, ktorý je priradený každému riešeniu. Následne je možné spätne nájsť priebeh tohto riešenia a zakresliť ho do grafov. Takto môžeme zároveň prehľadávať zoznam riešení a ich po sebe nasledujúce iterácie.

Riešenie

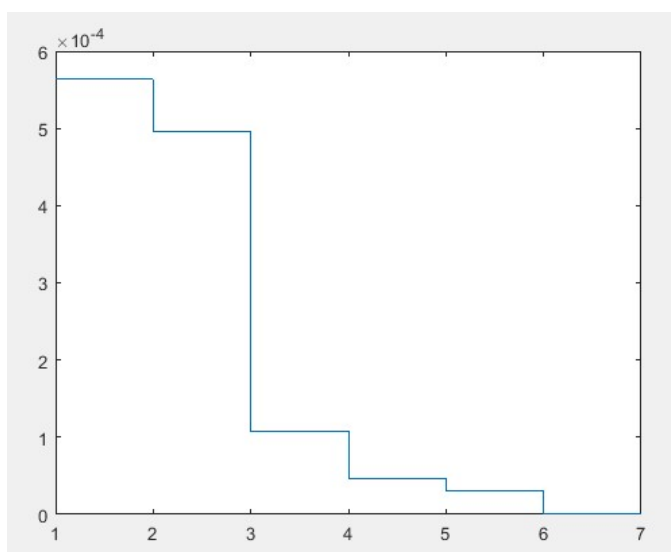
Funkcia Rastrigin

Parametre:

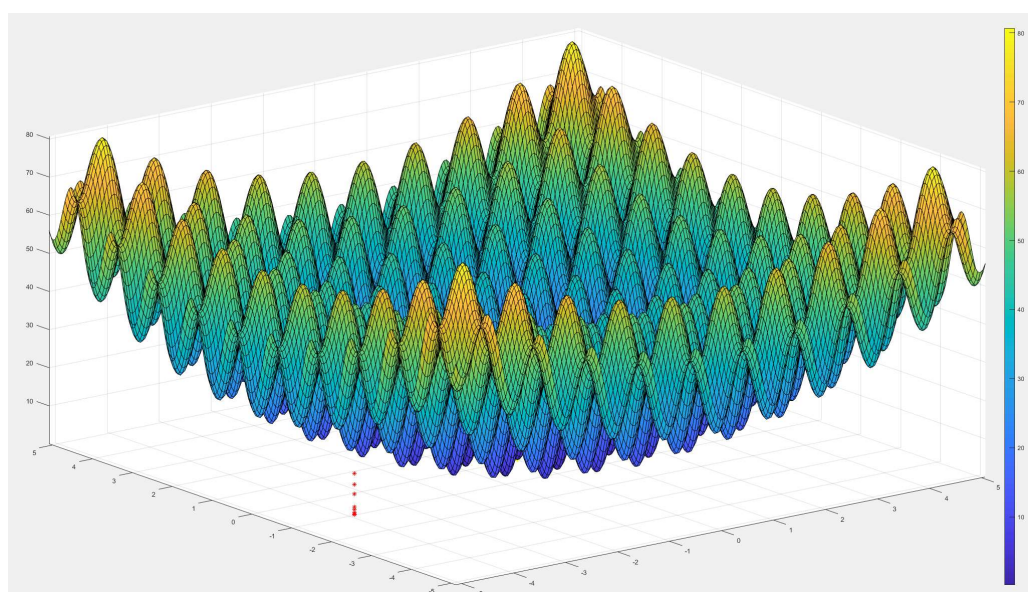
- nRUNS = 100
- NP=40
- PS=0.8
- N_iter=100
- d=2

Časová náročnosť - 5.34s

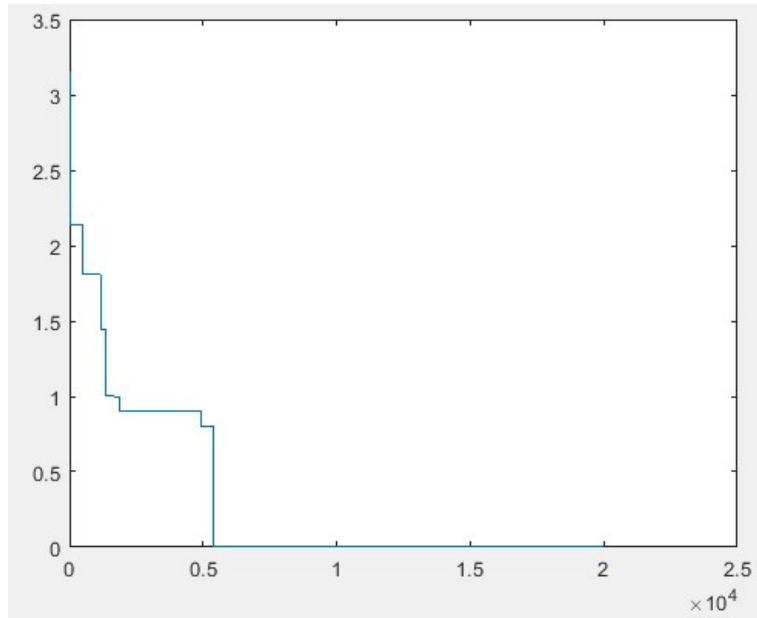
Vizualizácia priebehu programu pre nRUNS



Vizualizácia najlepšieho riešenia



Vizualizácia najlepšieho riešenia – priebeh minimalizácie



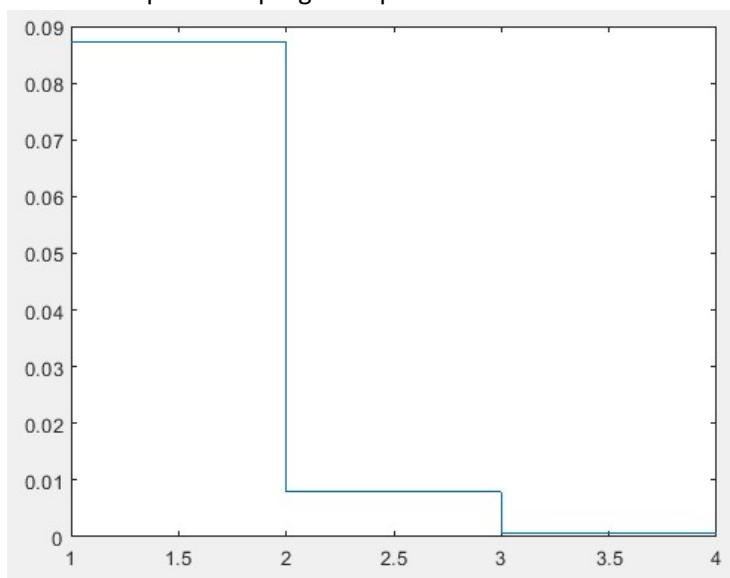
Funkcia Rosenbrock

Parametre:

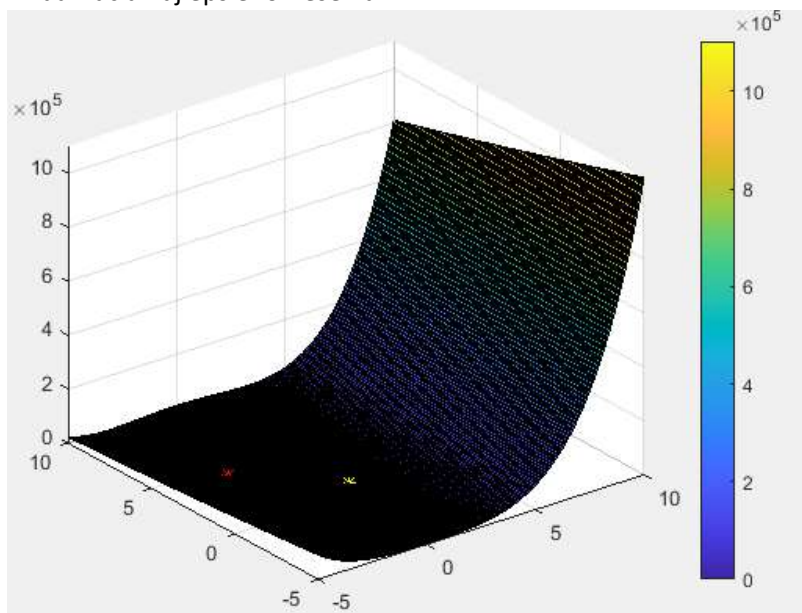
- nRUNS = 100
- NP=40
- PS=0.8
- N_iter=100
- d=2

Časová náročnosť - 5.77s

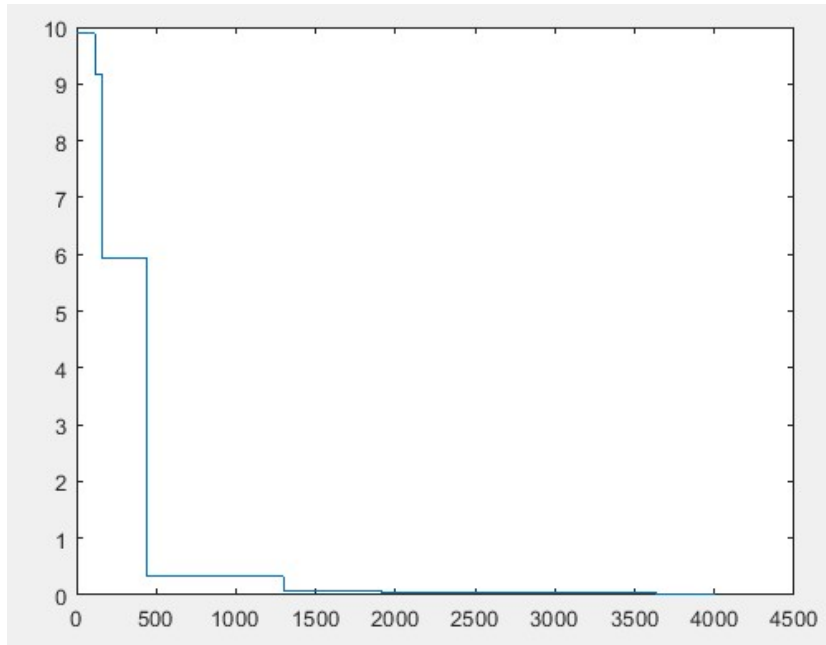
Vizualizácia priebehu programu pre nRUNS



Vizualizácia najlepšieho riešenia



Vizualizácia najlepšieho riešenia – priebeh minimalizácie



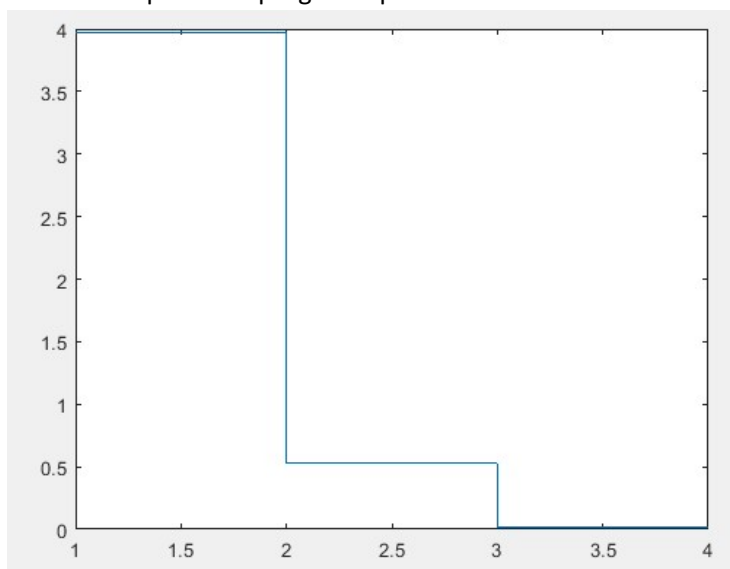
Funkcia Schwefel

Parametre:

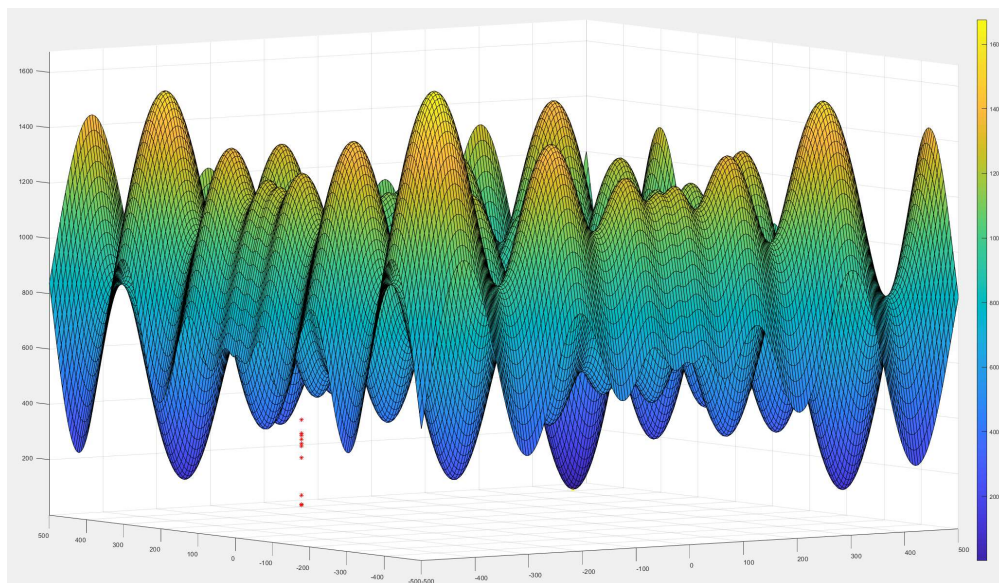
- nRUNS = 200
- NP=40
- PS=0.8
- N_iter=100
- d=2

Časová náročnosť - 5.62s

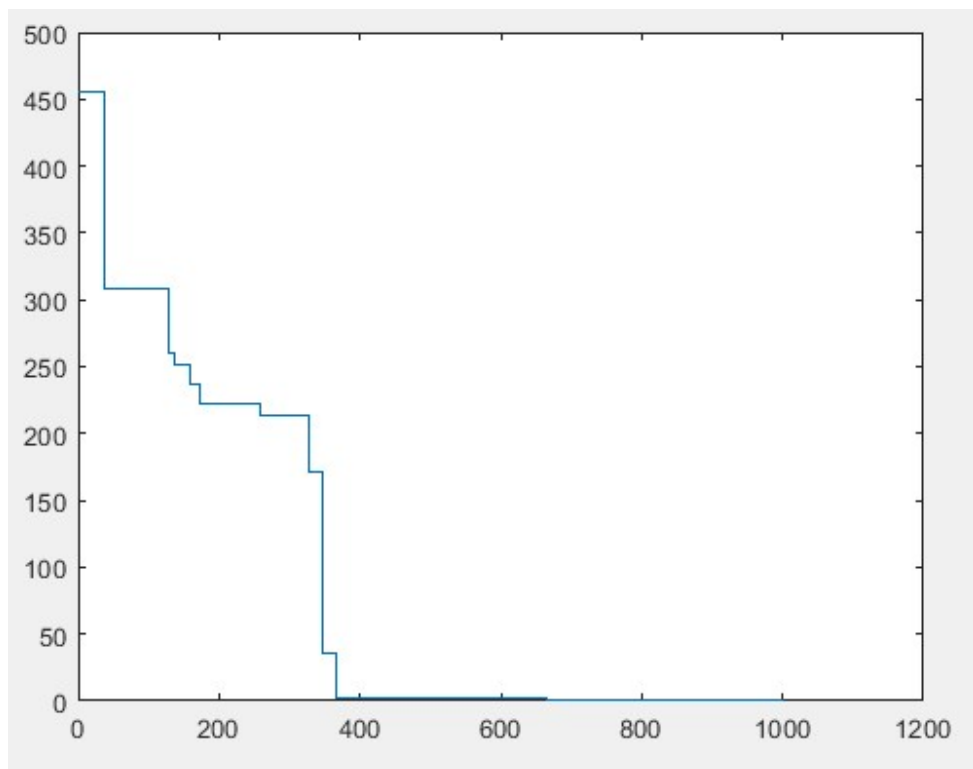
Vizualizácia priebehu programu pre nRUNS



Vizualizácia najlepšieho riešenia



Vizualizácia najlepšieho riešenia – priebeh minimalizácie



Záver

Úlohou bolo nájsť optimálne riešenie funkcií Rosenbrock, Schwefel a Rastrigin za pomoci voľne zvolenej metaheuristiky FPA – Flower Pollination Algorithm. Pre každú z funkcií boli vykreslené tri grafy riešenia, ktoré symbolizujú priebeh riešenia a jeho vizualizáciu. Pre každý algoritmus je optimum zakreslené žltou farbou a priebeh k nemu červenou farbou.

Je pravidlom, že pre vyšší počet nRUNS a vyššiu veľkosť populácie sa zvyšuje presnosť programu. Keďže je počiatočná populácia založená na náhodnom rozložení, je žiadané, aby sa program opakoval viackrát a riešenie tak konvergovalo k optimu. Všetky programy majú porovnateľnú časovú náročnosť, ktorá rastie s počtom runov, veľkosťou populácie a počtom iterácií, pretože sa tým mení počet behov FPA. FPA sa pre každú funkciu pri správnom nastavení blíži k optimu. Významnú rolu zohráva veľkosť populácie, ktorá je v zdrojoch udávaná medzi 20 až 40 jedincov, pri experimente bola ponechaná na hodnote 40.