

# Umelá inteligencia

## 2. zadanie

Dávid Gavenda

Marec 2020

## Genetický algoritmus – popis

```
for a=1:10
    Pop=genrpop(50,space);
    for b=1:200
        F=MojaFit1(Pop);
        theBest = selbest(Pop,F,1);
        bestSel = selbest(Pop,F,[5 3 2]);
        newPop = seltourn(Pop,F,35);
        newPop = mutx(newPop,0.3,space);
        newPop = muta(newPop,0.1,amp,space);
        mixPop = genrpop(5,space);
        Pop = [bestSel;newPop;mixPop];
        output(b)=MojaFittneska(theBest);
    end
    plot(output);
end
```

Pre všetky genetické algoritmy bol použitý rovnaký genetický algoritmus, jediný rozdiel bola fitness funkcia, ktorá spočívala v rozdielnom pokutovaní.

Údaje v skratke

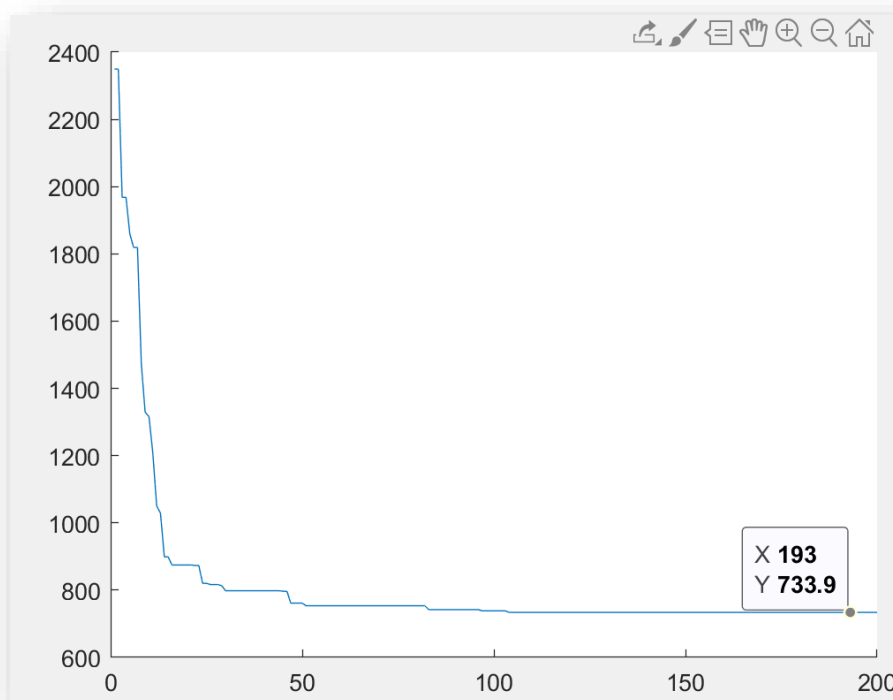
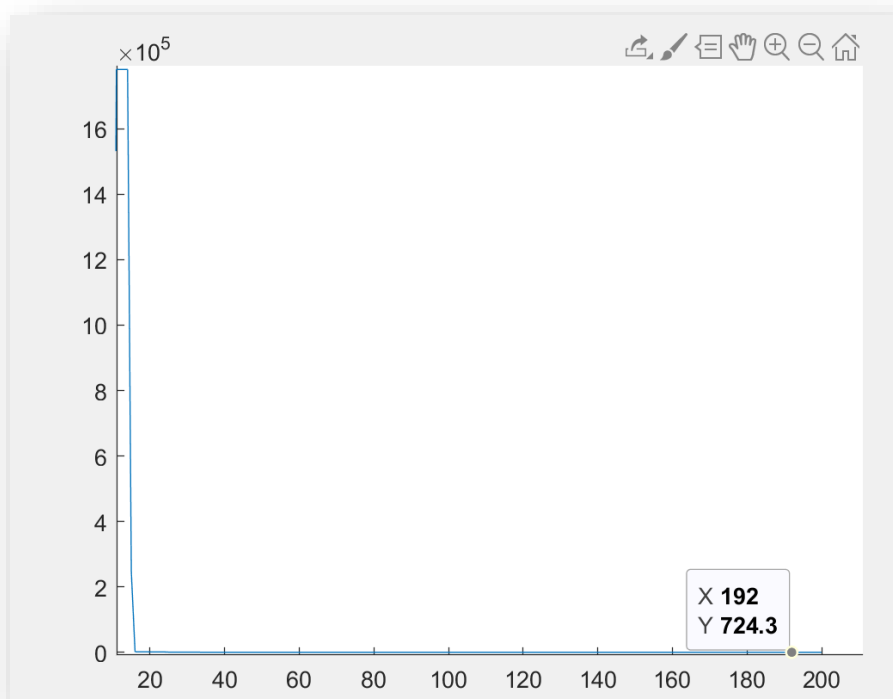
<b>Počet jedincov</b>	50
<b>Počet generácii</b>	200
<b>Všeobecná mutácia</b>	0.3
<b>Aditívna mutácia</b>	0.1

Prebiehal tam taktiež turnajový výber 35 jedincov. Tvorba 5 čisto nových, a taktiež použitie prvých troch najlepších.

Fitness funkcia bola v každom prípade funkčná hodnota s prirátanou pokutou, vypisoval som následne len funkčné hodnoty.

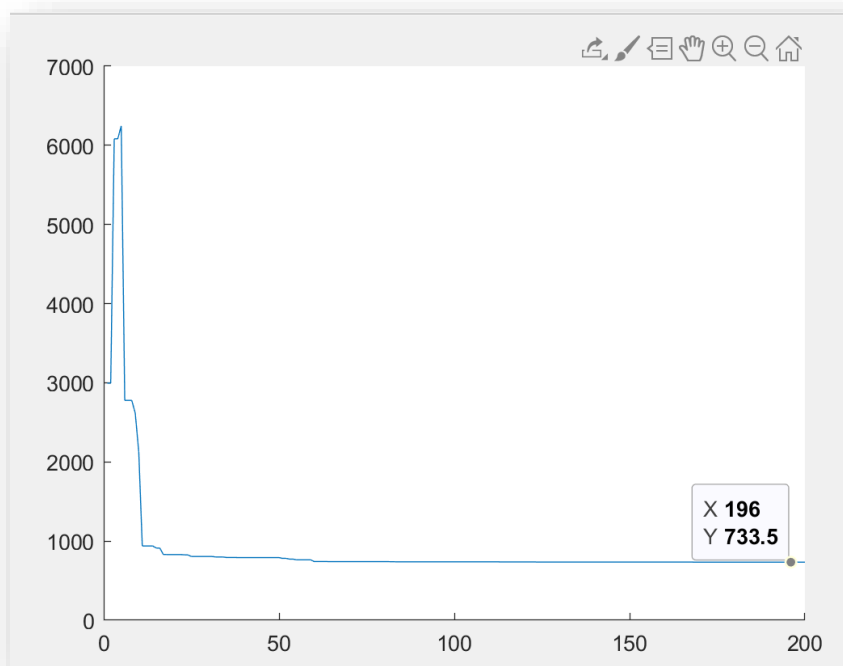
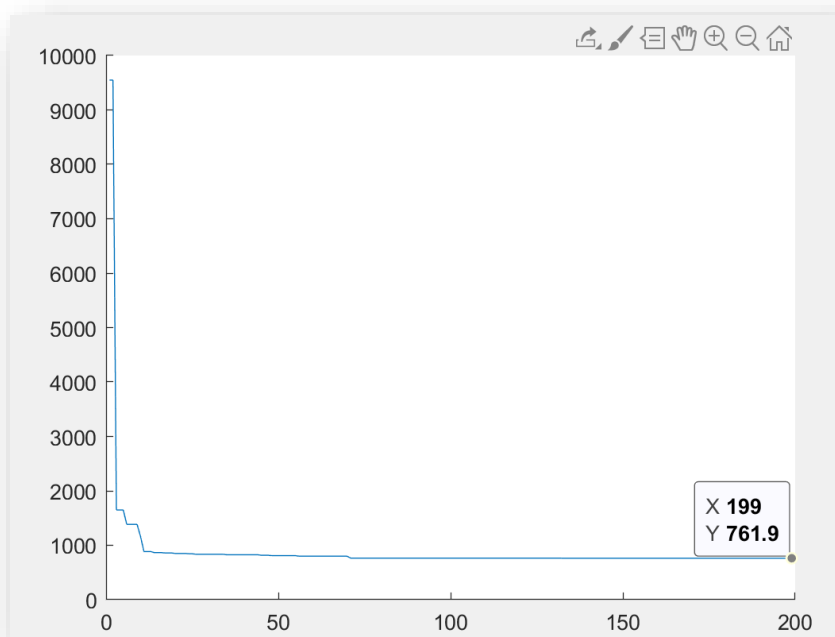
**Všetky grafy obsahujú funkčné hodnoty bez ohľadu na pokuty, preto môže na niektorých grafoch byť aj nižšia hodnota ako je minimum s ohľadom na pokuty.**

## GA – Death penalty



Oboje je graf rovnakej funkcie, výsledky boli často skreslené keďže pokuta bola taká obrovská, nedostali sme sa moc blízko k hľadanému minimu. Pokuta bola príliš vysoko.

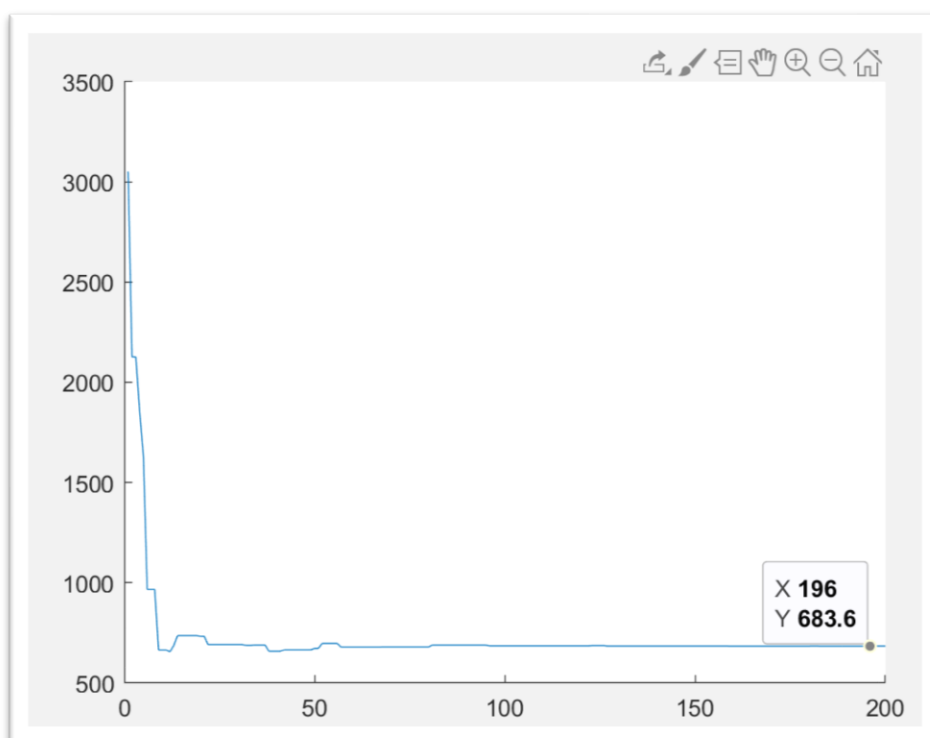
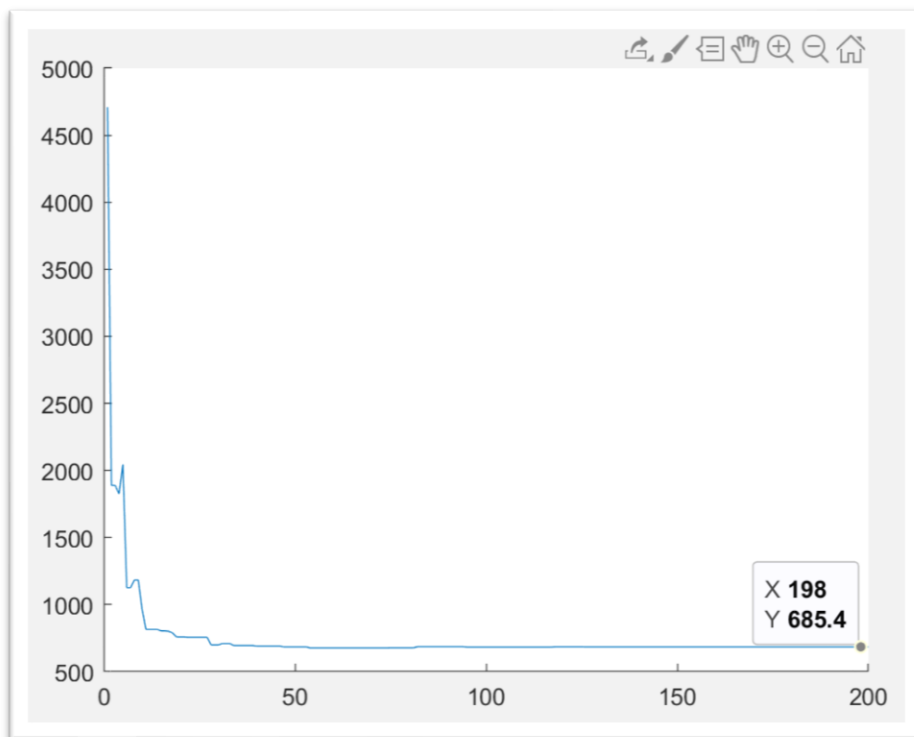
## GA – stupňová pokuta



Opäť môžeme vidieť že k minimu sme sa nedostali. Príliš vysoká pokuta to nedovoľovala.

Ďalej môžeme vidieť že minimum funkcie na chvíľu stúplo pretože vypisujeme inú funkciu, než tú ktorú používame ako fitness.

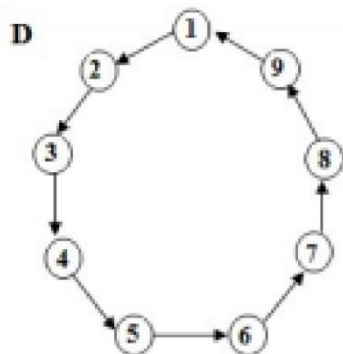
## GA – pokuta podľa miery porušenia



Môžeme sledovať že daný spôsob pokutovania nám dal najbližšie výsledky.

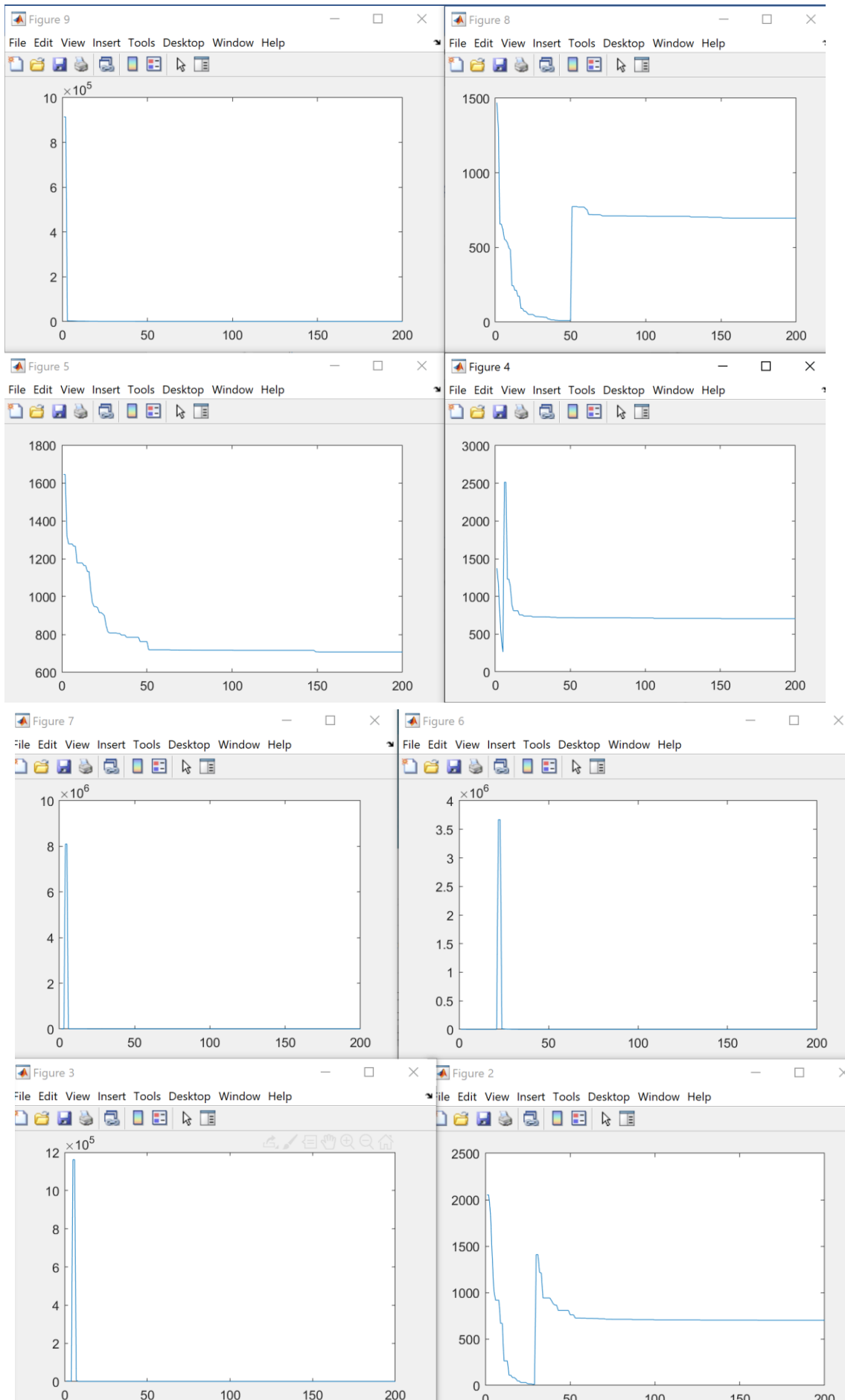
## Paralelný genetický algoritmus – popis

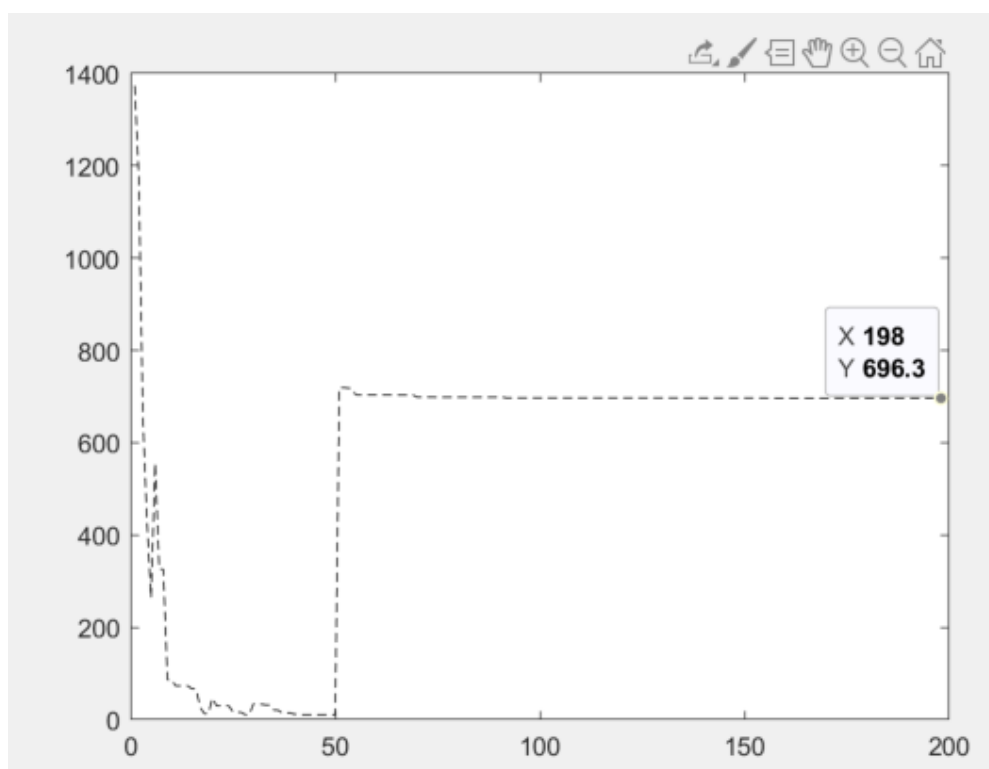
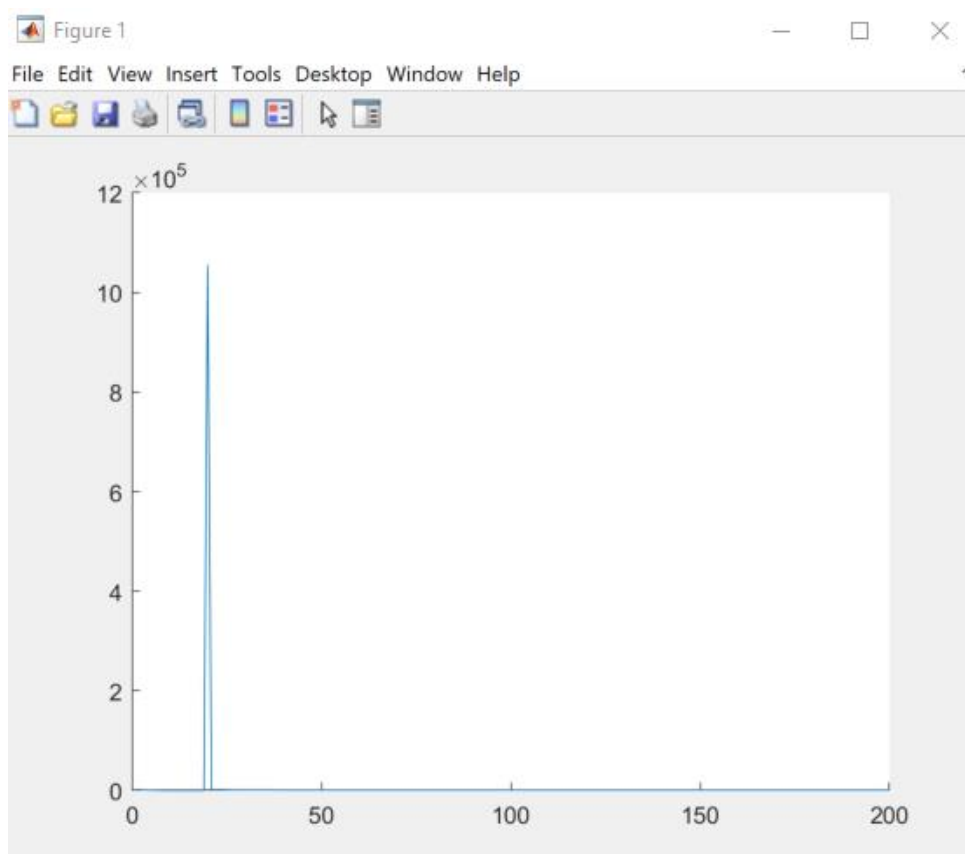
Priebeh mutovania, kríženia aj fitness funkcie bol rovnaký, jediný rozdiel bol že teraz sme mali 9 subpopulácií, medzi ktorými sme migrovali najlepší člen z jednej za náhodného člena z nasledujúcej. Podľa nasledujúceho štýlu. Migrovanie prebiehalo každých 50 generácií.



```
if mod(y, 50) == 0
    Pop{1} ((randi(48)+2), :) = theBest{9};
    Pop{2} ((randi(48)+2), :) = theBest{1};
    Pop{3} ((randi(48)+2), :) = theBest{2};
    Pop{4} ((randi(48)+2), :) = theBest{3};
    Pop{5} ((randi(48)+2), :) = theBest{4};
    Pop{6} ((randi(48)+2), :) = theBest{5};
    Pop{7} ((randi(48)+2), :) = theBest{6};
    Pop{8} ((randi(48)+2), :) = theBest{7};
    Pop{9} ((randi(48)+2), :) = theBest{8};
end
```

## PGA – death penalty

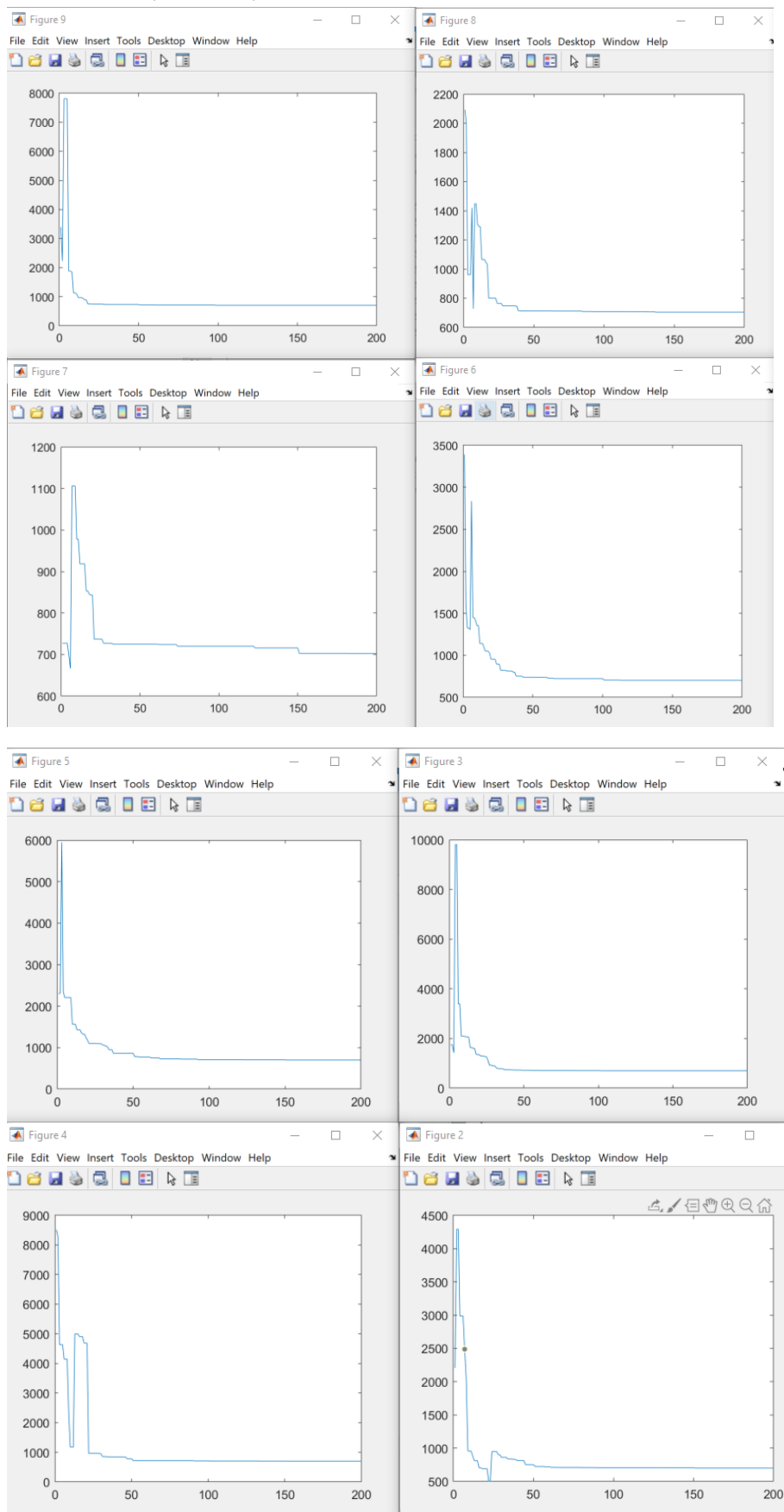


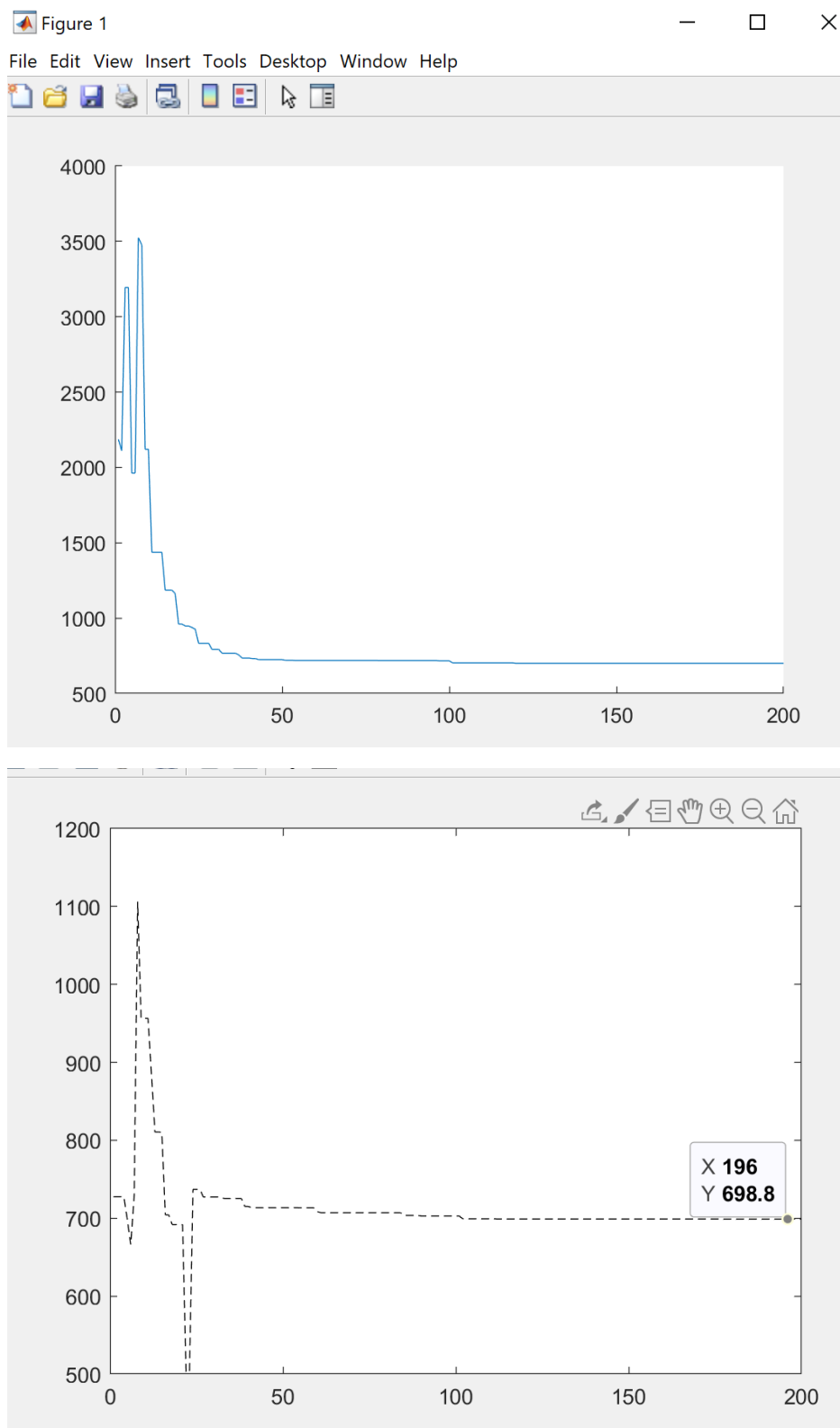


Môžeme vidieť napríklad na grafe 8 a 5 aká zmena nastala pri prvej migrácii, kedy sme získali nového “najlepšieho” člena, ktorý bol presunutý z inej populácie. Na poslednom môžeme vidieť, že výsledok je lepší než v GA ale stále je dosť ďaleko od ideálu.



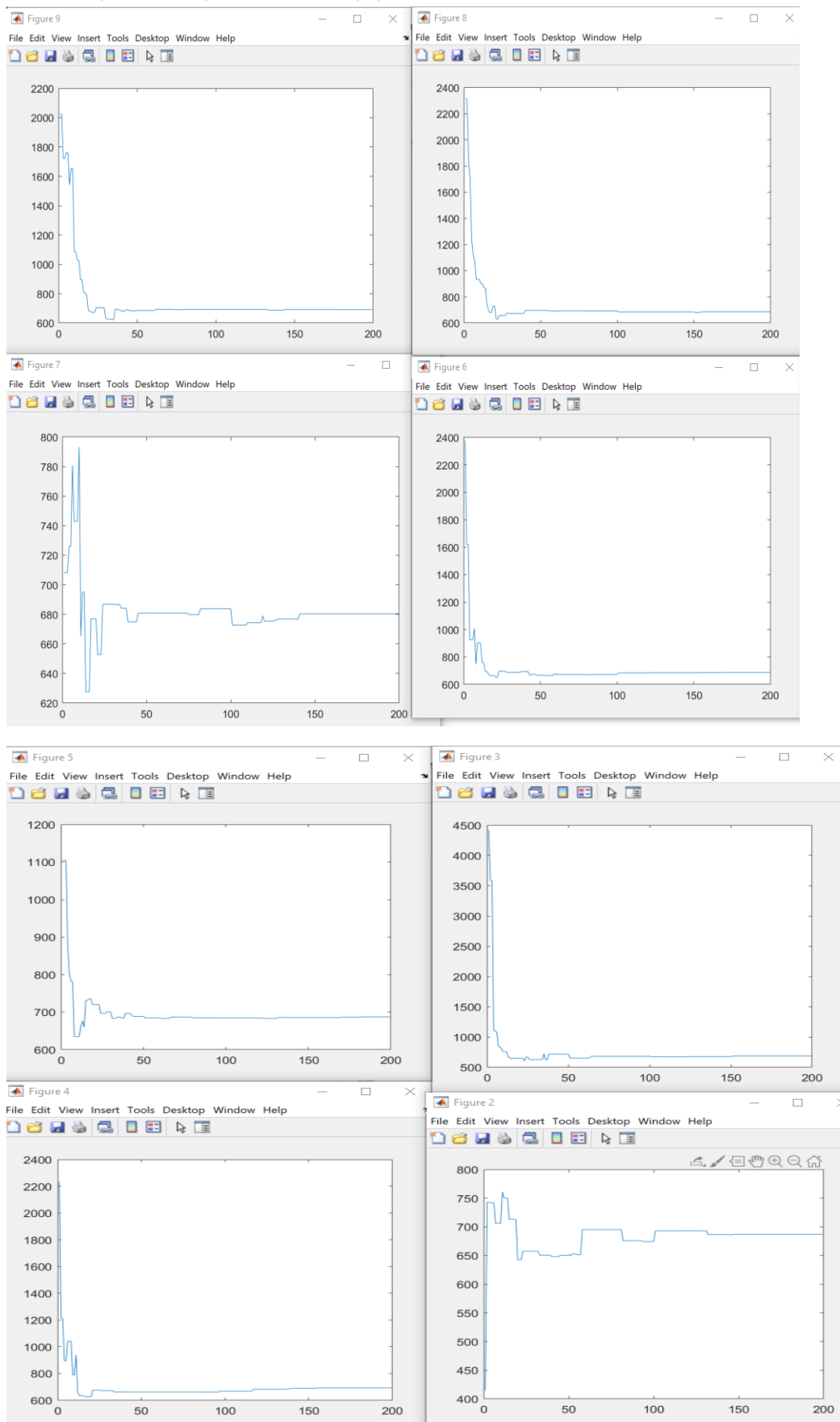
## PGA – stupňová pokuta

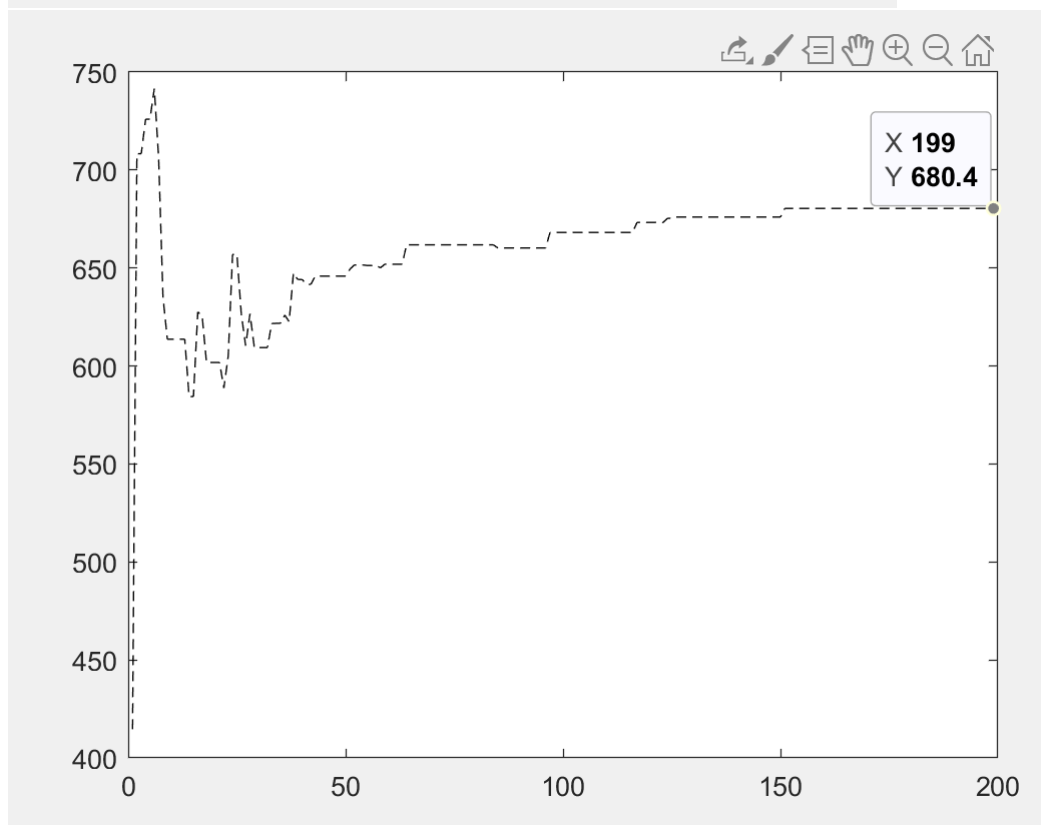
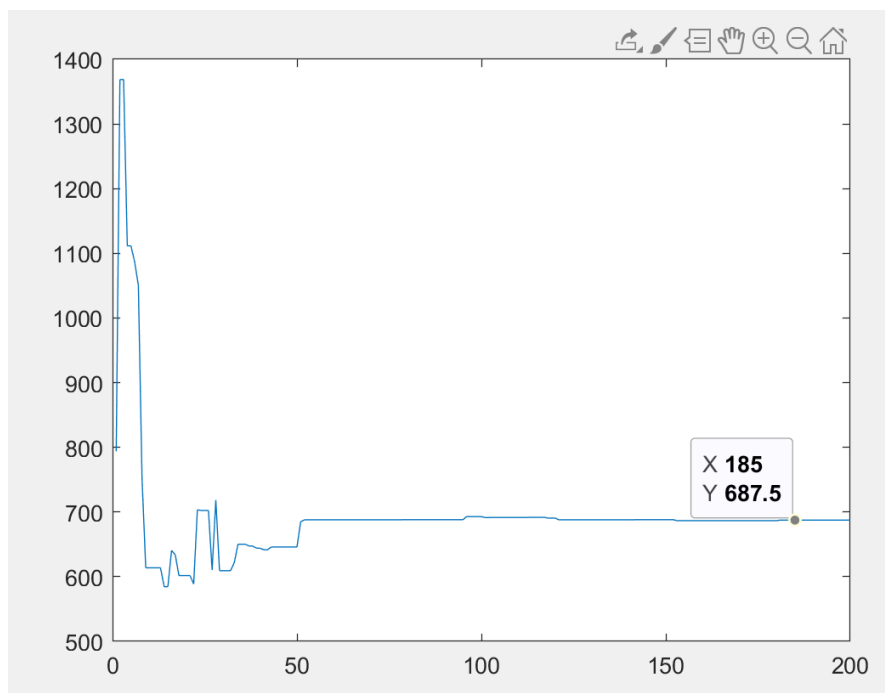




Výsledky migrácii nie je v tomto prípade až tak vidno ale aj to je možnosť. Naša funkcia opäť nebola presná ale rozdiel nie je markantný.

## PGA – pokuta podľa miery porušenia





Aj keď sme sa nedostali na úplne minimum, dostali sme sa zo všetkých najbližšie. Bohužiaľ opäť moc nevidno následky migrácie, len jej výsledok.

## Záver

Výsledky z grafov nie sú vždy klesajúce aj keď sme hľadali minimum funkcie s pokutami. Ako fitness bola použitá funkcia aj s pokutami ale na výpis len samotná funkcia. Tieto moje rozhodnutia boli tvorené dvomi hlavnými tvrdeniami zo zadania

Hodnota konštanty  $k$  bola zvolená  $10^4$ , aby boli pokuty rádovo vyššie než možné hodnoty účelovej funkcie  $f(x)$ , ktorej minimum je **680.630**.

*Vypisoval som funkčné hodnoty, keďže som sa snažil dostať k danej hodnote*

$$F(x) = [f(x) + pokuta(x)] \rightarrow \min$$

*Hľadal som minimum funkcie aj s pokutami*

Na záver by som rád spomenul jednu vec, na základe hodnôt od spolužiaka by som rád dodal jemný rozdiel, ktorý mi zmenil výsledky v pokute podľa stupňa porušenia.

```
test=[2.3789,2.0309,-0.3978,4.7133,-0.6084,1.0121,1.6040];
podm4=(-4*Pop(i,1))^2-Pop(i,2)^2-3*Pop(i,1)*Pop(i,2)-2*Pop(i,3)^2-5*Pop(i,6)+11*Pop(i,7);
if (podm4 < 0)
    pokuta=pokuta-podm4;
    podm4

podm1 =
    -20.7752

ans =
    679.2143

podm4=-4*Pop(i,1)^2-Pop(i,2)^2-3*Pop(i,1)*Pop(i,2)-2*Pop(i,3)^2-5*Pop(i,6)+11*Pop(i,7);
if (podm4 < 0)
    pokuta=pokuta-podm4;
    podm4

podm1 =
    -20.7752

podm4 =
    -28.9881

ans =
    708.2024
```

Pokiaľ sa nachádzali zátvorky vo štvrtnej podmienke

Áno, jediný rozdiel bol  $(-4 * \text{Pop}(i, 1))^2$  vs  $-4 * \text{Pop}(i, 1)^2$

(rozdielne znamienko pri výsledku)

$$-4x_1^2 - x_2^2 + 3x_1x_2 - 2x_3^2 - 5x_6 + 11x_7 < 0$$

*Toto bola jedna z podmienok v zadaní*

Chcel som ukázať na pravdepodobne moju možnú chybu ale taktiež aj to, že podobných chýb tam môže byť viac. Preto by som rád dodal, že je tam šanca že moje podmienky sa líšia od tých v zadaní. A za to sa ospravedlňujem, len už nad tým sedím tri dni a viac už nedokážem nič vymyslieť.