

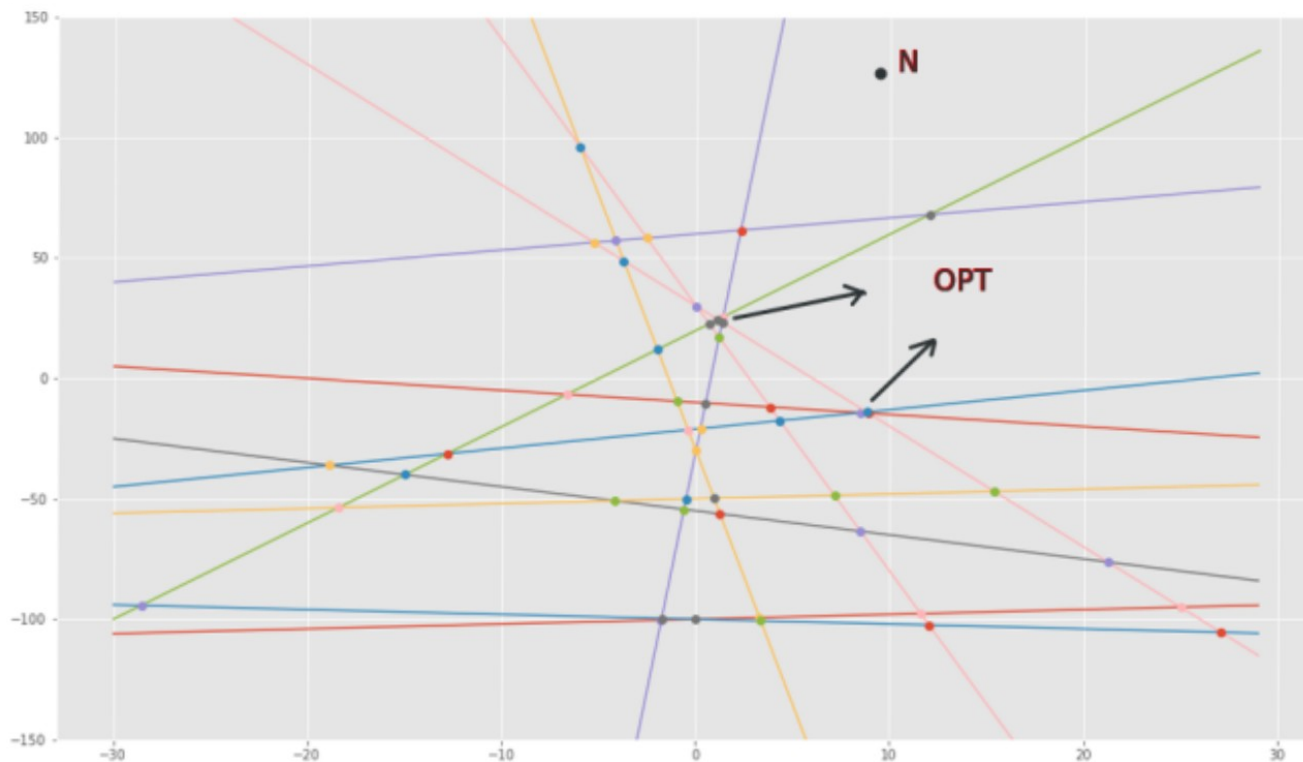
MSLS problem

Milica Nikolic 89/18

Formulacija problema

- Razmatramo problem Maximum Satisfying Linear Subsystem (MSLS)
- Zadat je sistem $Ax=b$ linearnih jednačina, gde je A matrica celih brojeva dimenzija $m \times n$, a B vektor celih brojeva dužine m .
- Resenje problema: racionalnih brojeva x , kojim je zadovoljen najveći broj datih linearnih jednačina.

Vizuelni prikaz



Težina problema

- NP težak problem
- Ne pripada klasi APX (osim ukoliko ne važi $NP = P$)
- Može se aproksimirati u $n/\log n$
- Ne može se aproksimirati u $p^{\{e\}}$
- Jedan je od najtežih među srodnim problemima

Težina problema (2)

	Real variables	Binary variables
MAX FLS $=$	Not within p^ϵ for some $\epsilon > 0$	MAX IND SET-hard
MAX FLS \geq	APX-complete (within 2)	MAX IND SET-hard
MAX FLS \neq	Trivial	APX-complete (within 2)
C MAX FLS $=;=$	Not within p^ϵ for some $\epsilon > 0$	NPO PB-complete
C MAX FLS $=;\geq$	APX-complete (within 2)	NPO PB-complete
C MAX FLS $\geq;=$	MAX IND SET-hard	NPO PB-complete
C MAX FLS $\geq;\geq$	MAX IND SET-hard	NPO PB-complete
C MAX FLS $\neq;=$	MAX IND SET-hard	NPO PB-complete
C MAX FLS $\neq;\geq$	APX-complete (within 2)	NPO PB-complete
C MAX FLS $\neq;\neq$	Trivial	NPO PB-complete

Aproksimacija

- Saglasnost kao naslednost
- Utvrđivanje saglasnosti linearnim programiranjem
- Particionisanje
- Aproksimativno u $n \log n$

Pristupi rešavanju

- Egzaktni (linearno programiranje)
- Približni (genetski algoritam)

Pristupi rešavanju - GA

- Karakteristike:

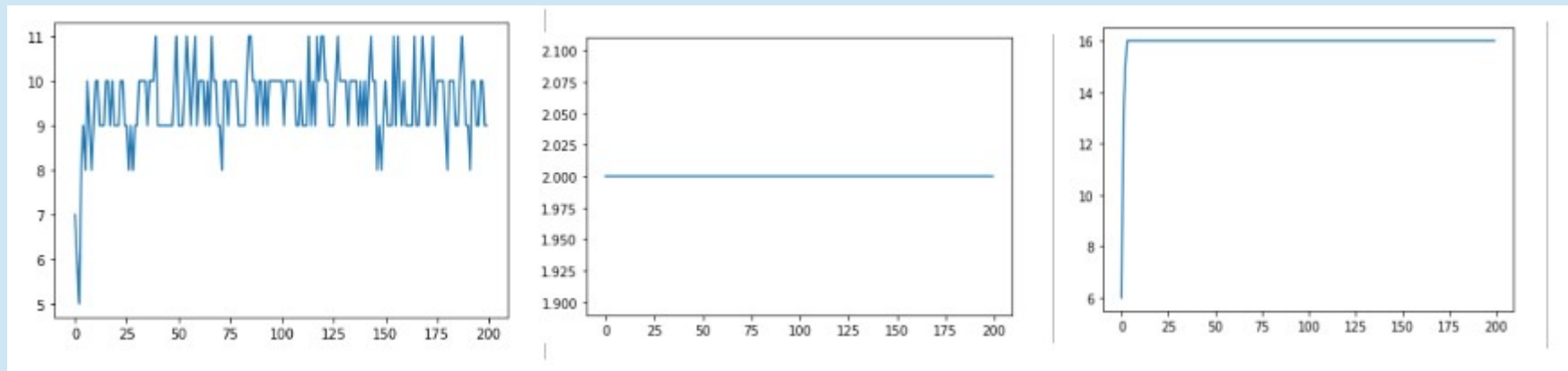
Karakteristike GA	Implementacija
Reprezentacija	Binarni n – dimenzioni vektor gde je n broj jednačina u sistemu. 1 označava da je jednačina sadržana u sistemu, 0 označava da nije
Ukrštanje	Kombinacija jednopozicionog i ravnomernog ukrštanja
Mutacija	Izvrtnje jednog bita
Selekcija roditelja	Turnirska selekcija
Selekcija preživelih	Selekcija sa stabilnim stanjem, s korišćenjem elitizma

Pristupi rešavanju – GA (2)

- Funkcija prilagođenosti, korišćenje stepena nedopustivosti
- Kriterijum zaustavljanja
- Selekcioni pritisak

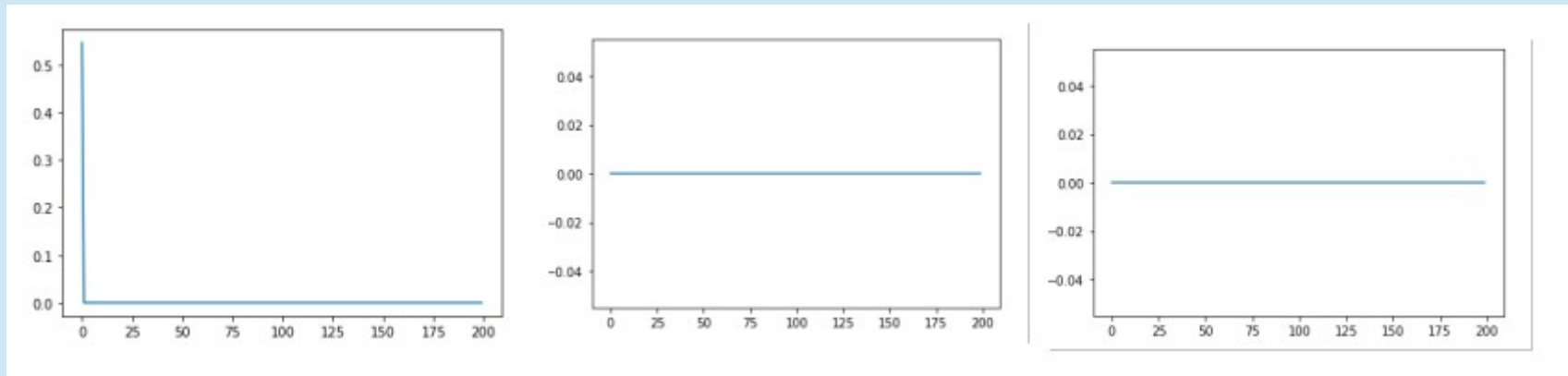
Grafici

- Broj jednačina u toku vremena



Grafici (2)

- Stepen nedopustivosti u toku vremena



Poređenje

Dimenzija ulaza	Rešenje dobijeno egzaktnom metodom	Rešenje dobijeno genetskim algroritmom
4x4	2	2
7x4	5	5
17x4	16	16
25x5	5	5
5x20	5	5
35x4	4	4
38x4	7	5
39x4	6	6
8x30	8	8
50x11	Nije mereno	10
99x10	Nije mereno	2
100x50	Nije mereno	37
200x5	Nije mereno	3
260x4	Nije mereno	173

Zaključak

- Stepen nedopustivosti
- Grafički prikazi
- Poređenja