

Magistro baigiamasis darbas



OPTIMALIŲ MARŠRUTŲ PAIEŠKOS ALGORITMAI

Magistrantas: Karolis Šarapnickis
Darbo vadovas: Tadas Meškauskas

Darbo tikslas

Išsivynius naujausias žinias apie optimalių maršrutų algoritmus, sprendžiant keliaujančio pirklio problemą, pritaikyti jas sprendžiant praktiškesnę maršruto paieškos problemą dideliuose grafuose, kai jie neturi pilno Hamiltono ciklo.

Sprendimo implementacija

- Implementacijos pagrindas – genetinis algoritmas.
- Pradinės populiacijos generavimas modifikuotu algoritmu, paremtu skruzdėlių kolonijos algoritmu (ACS).
- Populiacijos mutavimas naudojant simuliuoto atkaitinimo algoritmo (SA) mutavimo funkciją.
- DX rekombinacijos operatorius.

Pradinės populiacijos generavimas

Pradinė populiacija parenkama naudojantis pateikta ACS algoritmo modifikacija, kuri nusako tikimybę esant mieste r pasirinkti miestą s :

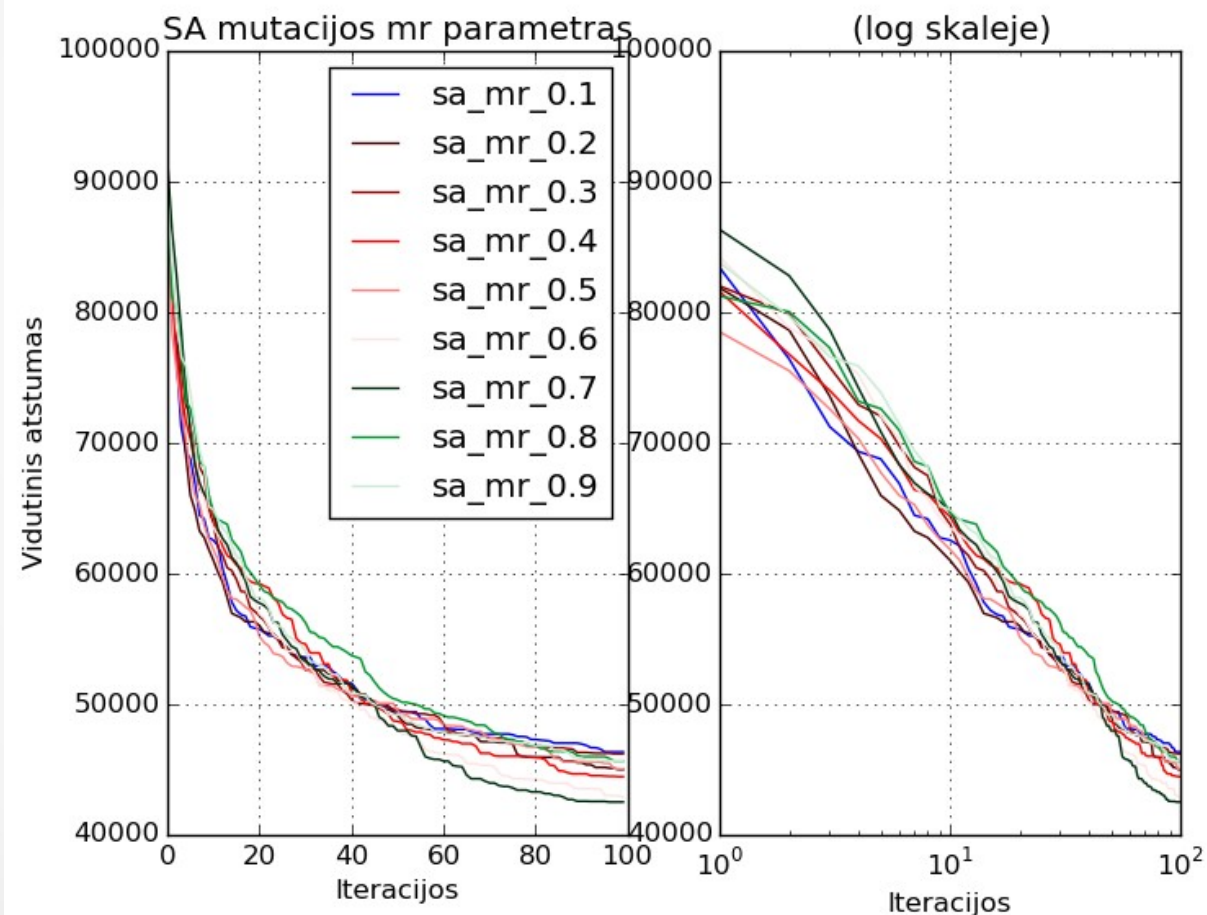
$$p_k(r, s) = \frac{\tau(r, s)}{\sum_{u \in J_k(r)} \tau(r, u)}$$

$J_k(r)$ - rinkinys miestų, kuriuos dar reikia aplankyti skruzdėlei k iš miesto r .

$\tau(r, s)$ - didžiausias įmanomas atstumas tarp grafo taškų koordinatų padalintas iš kelio ilgio nuo r iki s miesto.

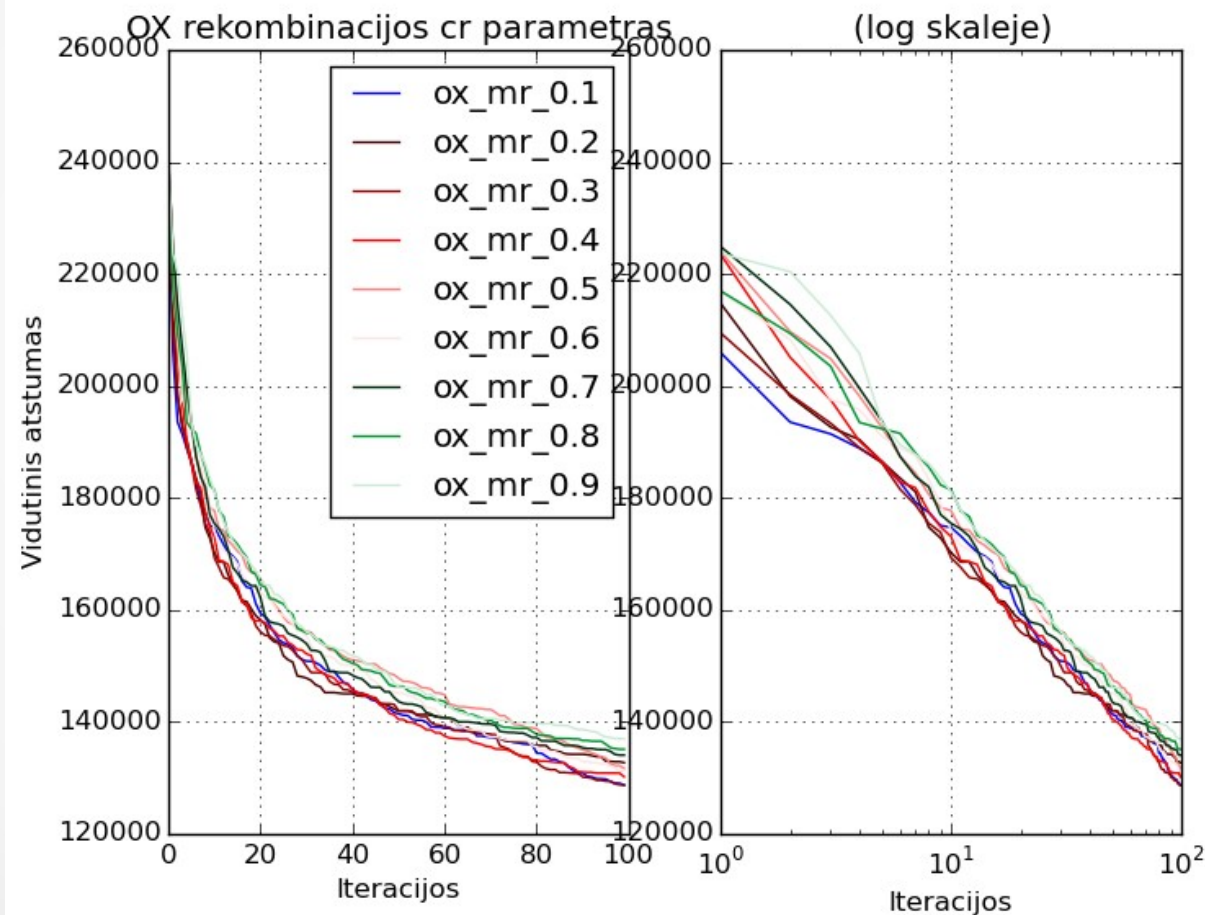
Mutacijos koeficientas

Su skirtingais grafais skirtingi *mr* koeficientai davė geriausius rezultatus.



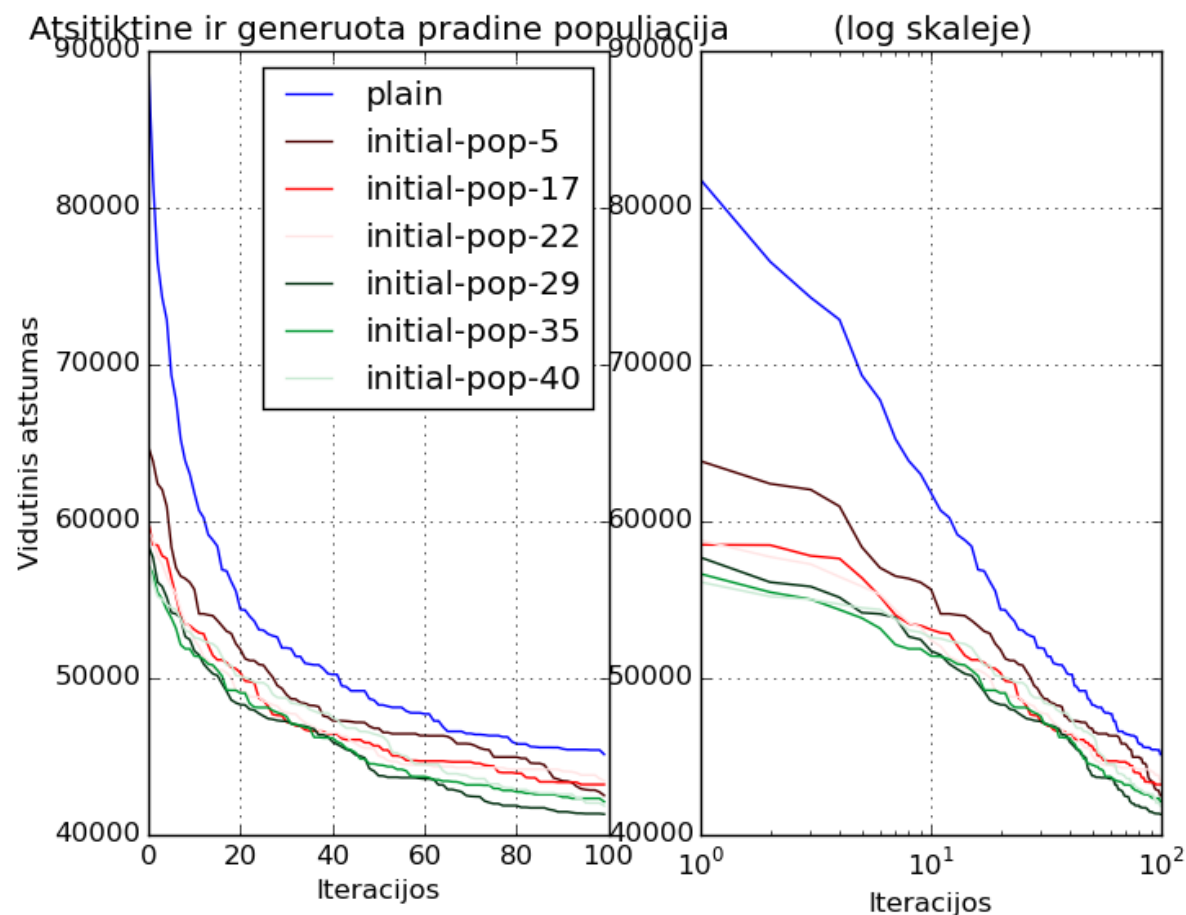
Rekombinacijos koeficientas

Esant mažesniems *cr* koeficientams, intervale (0,1 – 0,4), algoritmas duoda geresnius rezultatus nei kitais atvejais.

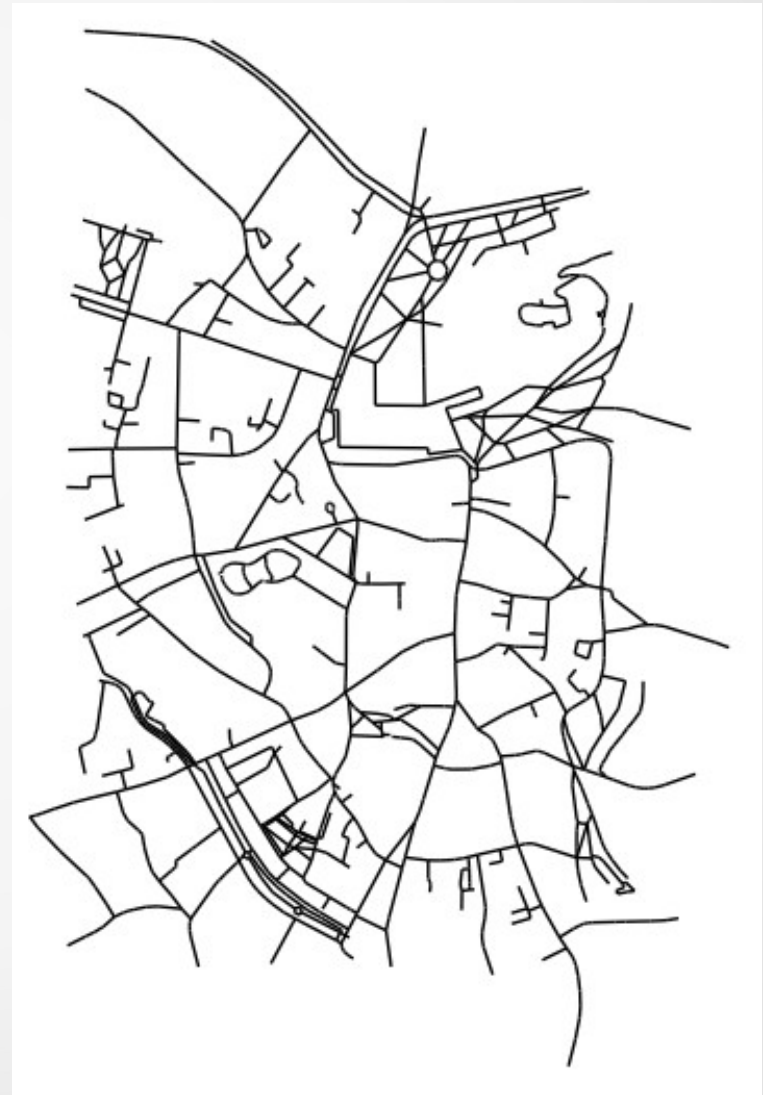
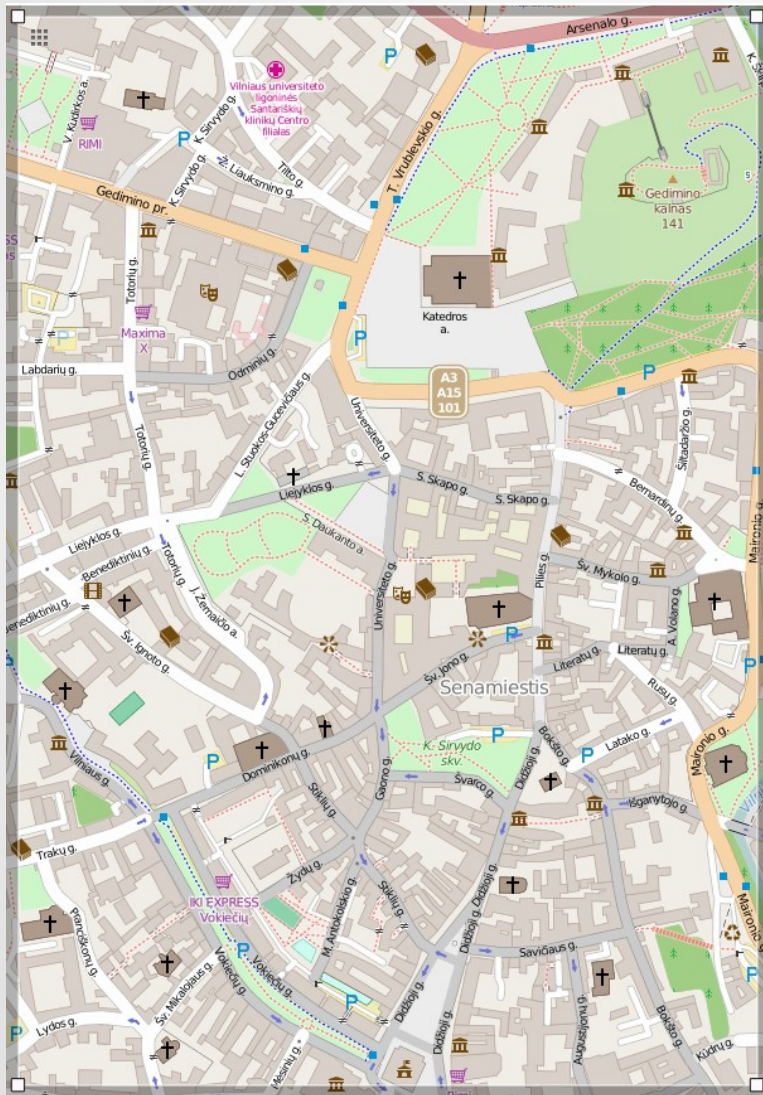


Pradinė populiacija

Panašu, kad apie 70% populiacijos sugeneravus algoritmu, rezultatai būna geriausi.

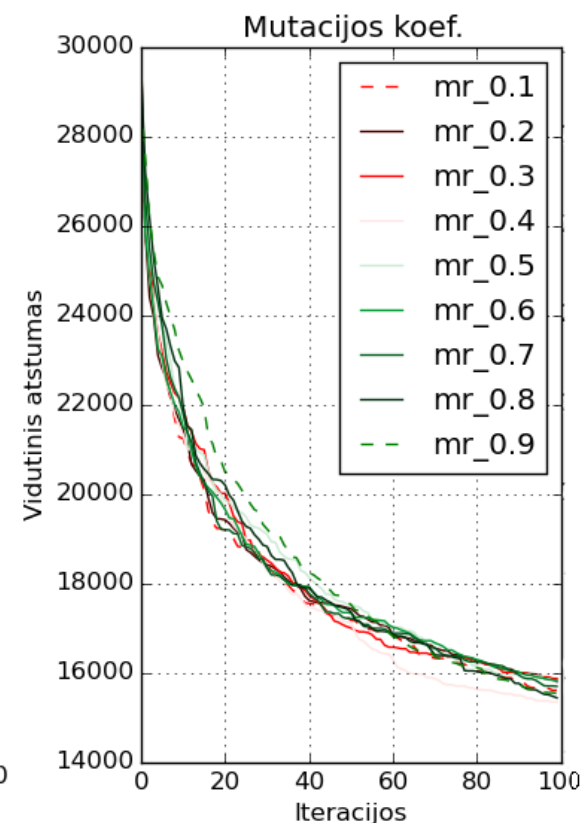
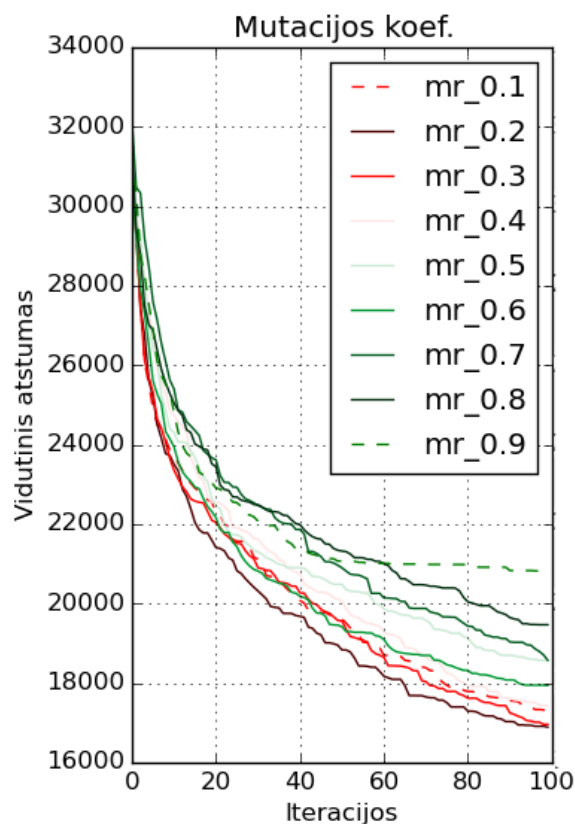


Praktinis uždavinys



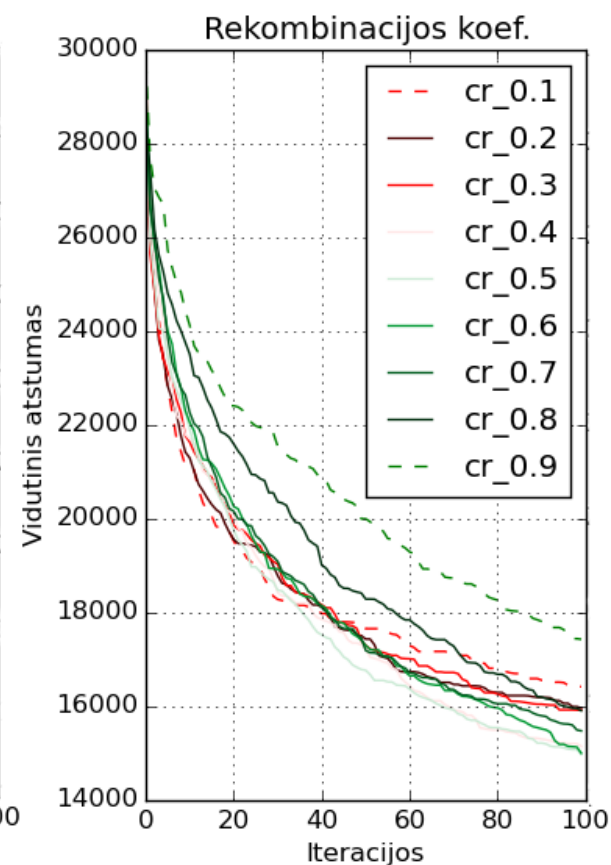
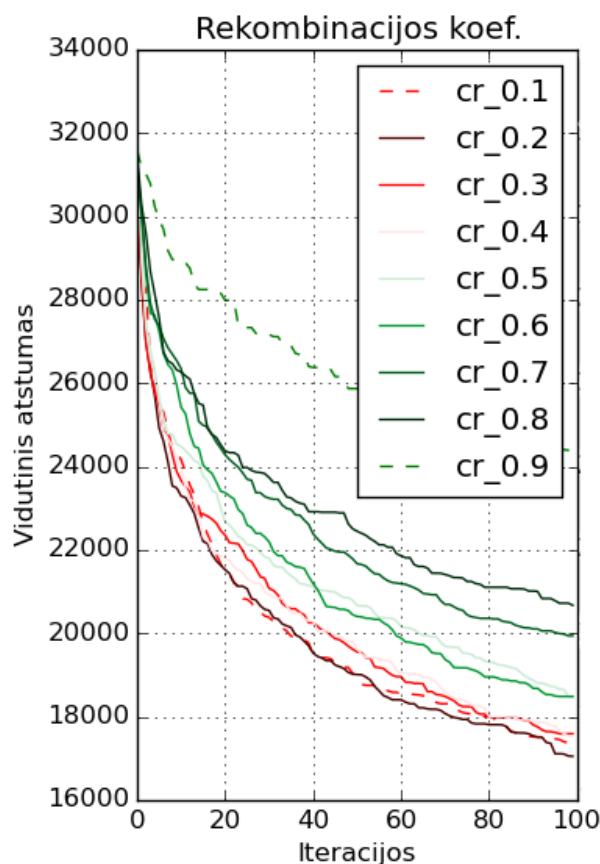
Chromosomų sk. - mutacija

Esant mažesniai chromosomų skaičiui rezultatai geresni kai mažesnis mutacijos koeficientas.



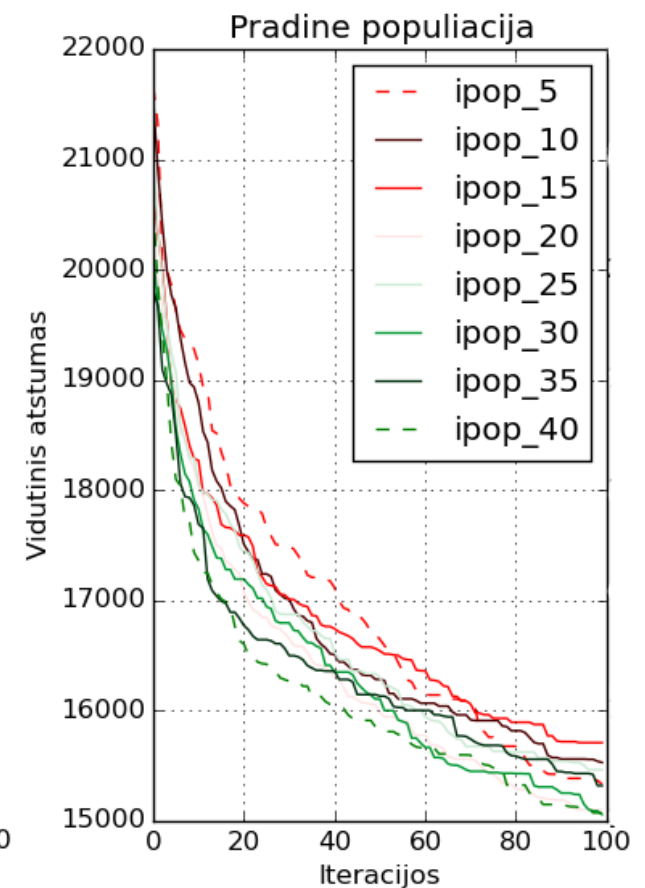
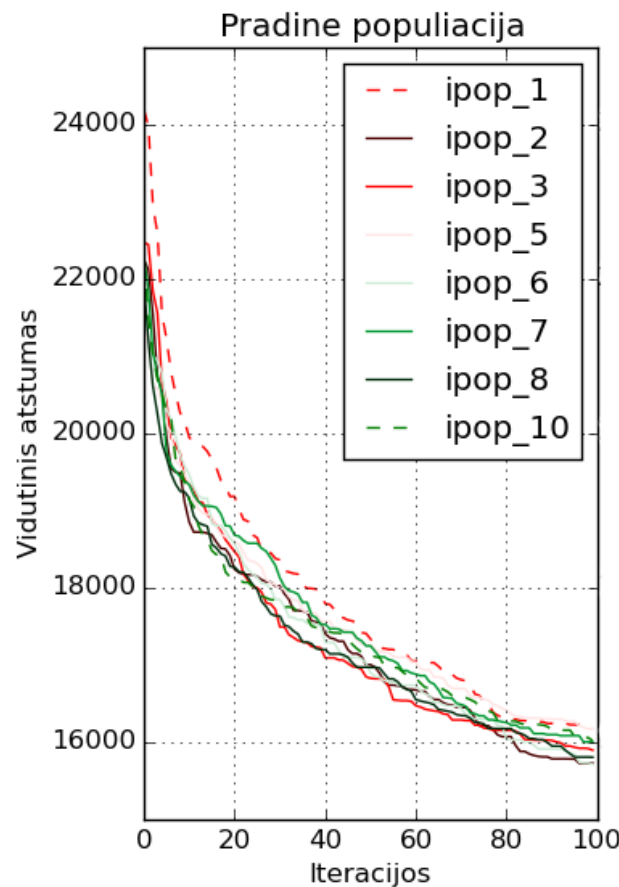
Chromosomų sk. - rekombinacija

Rekombinacijos koeficientų įtaka algoritmo rezultatams mažėja didėjant chromosomų skaičiui.



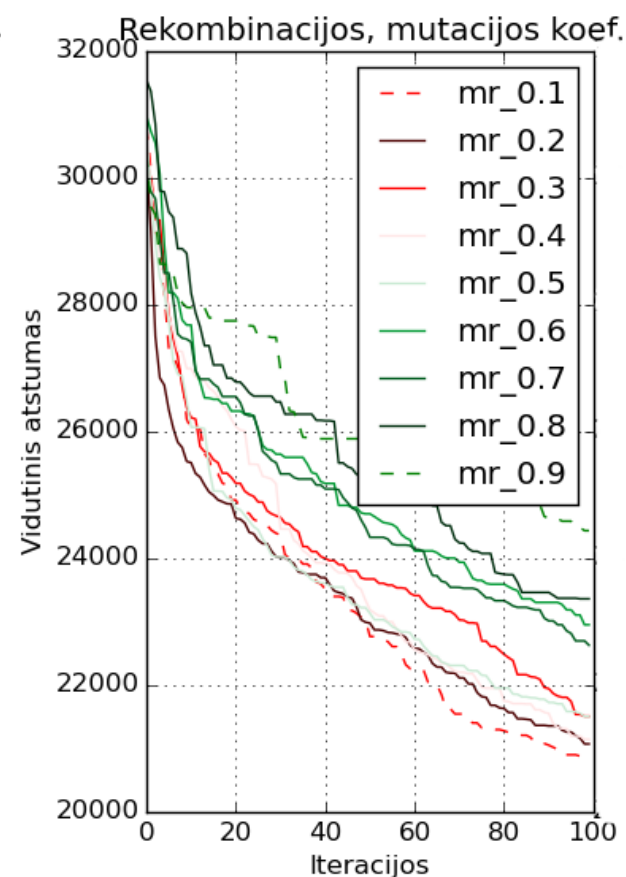
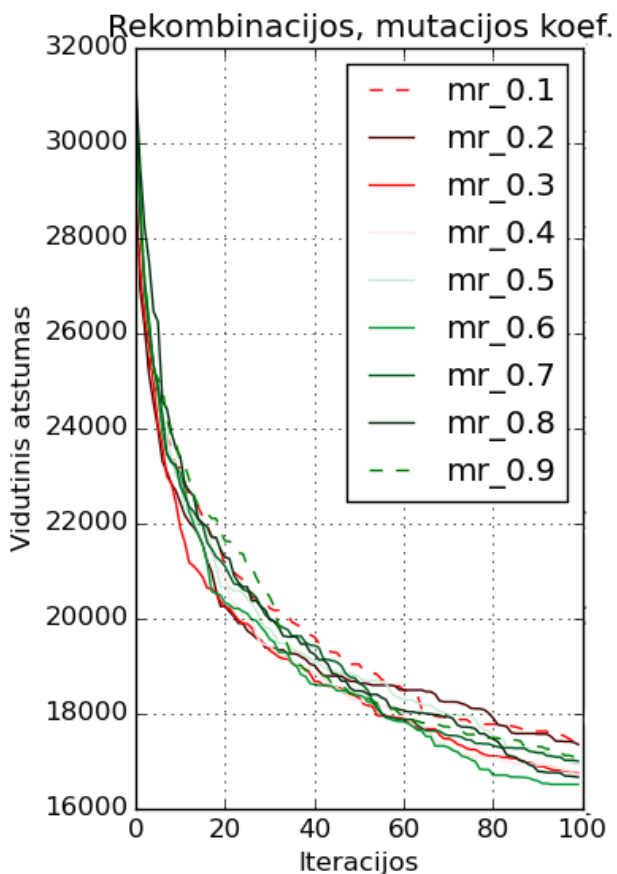
Chromosomų sk. - generuotų chromosomų sk.

- Kuo daugiau generuota pradinių chromosomų – tuo trumpesnis atstumas.
- 1/5 grafo viršūnių kaip chromosomų sk.



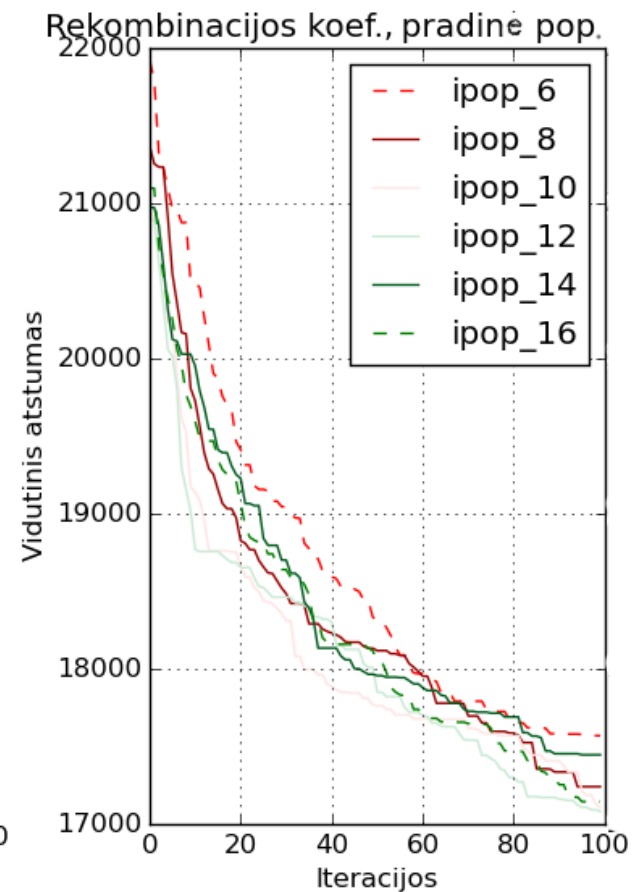
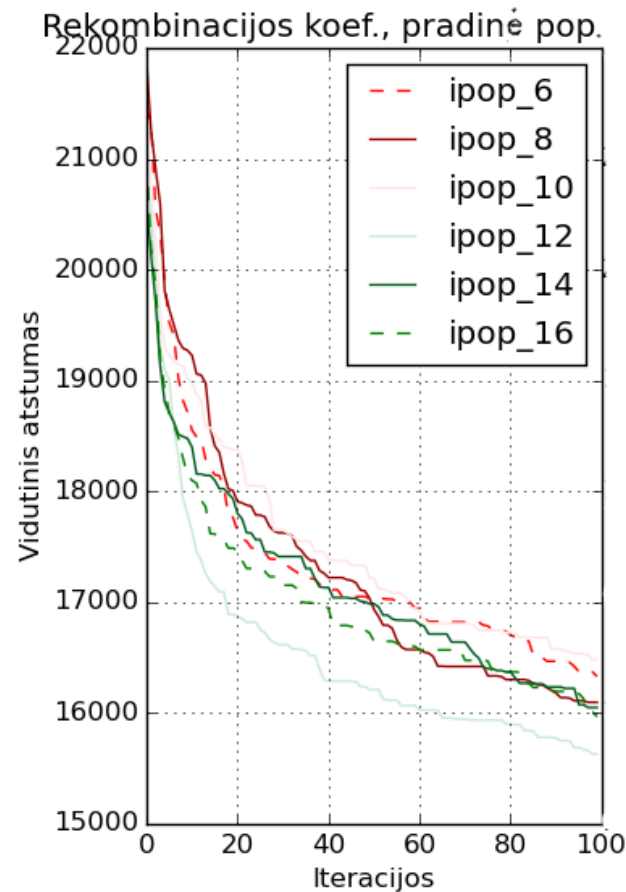
Rekombinacija - mutacija

Kuo mažesnis rekombinacijos koeficientas ir didesnis chromosomų sk., tuo mažesnė skirtingų mutacijos koeficientų įtaka.



Generuotų chromosomų sk. - rekombinacija

- 60% pradinės populiacijos generavimas algoritmu.
- *Rekombinacijos koeficientas - 0,4*



Išvados

- Naujausi metodai, taikomi spręsti keliaujančio pirklio problemą, puikiai pritaikomi sprendžiant optimalaus maršruto per n miestų problemą, kai grafai neturi pilno Hamiltono ciklo.
- Implementuoto hibridinio algoritmo mutacijos, bei rekombinacijos koeficientų įtakos režiai mažėja didėjant ACS parentu algoritmu generuotos pradinės populiacijos skaičiui. Taip pat mutacijos koeficiento įtakos režiai galutiniame algoritmo rezultate mažėja, didėjant rekombinacijos koeficientui.
- Analizuojant grafus, kurie yra paremti tikrais duomenimis, optimaliausi implementuoto hibridinio algoritmo rezultatai, pasitelkiant OX rekombinaciją ir SA algoritmo mutaciją, pasiekiami naudojant parametrus:
 - chromosomų skaičius yra 25% visų grafo viršūnių skaičiaus.
 - 60% pradinių chromosomų sugeneruojama ACS įkvėptu algoritmu.
 - 0,3 rekombinacijos koeficientas.
 - 0,15 mutacijos koeficientas.



Ačiū už dėmesį!

Recenzento klausimai

- Kokiomis kryptimis siūlytumėte tobulinti hibridinį algoritmą ir jo realizaciją?
- Kokius mokslinius darbus žinote, kuriuose nagrinėjamas klasikinių algoritmų derinimas optimalaus maršruto paieškai, kai grafai be pilno Hamiltono ciklo?