

読んだ論文の共有

tax_free

東京工業大学 情報理工学院 数理・計算科学系 学士課程 3 年

May 21, 2024

- 1 Pricing and Optimization in Shared Vehicle Systems: An Approximation Framework[2]
- 2 Integrated Optimization of Planning and Operations for Shared Autonomous Electric Vehicle Systems[4]
- 3 Quantum Annealing Approach for the Optimal Real-time Traffic Control using QUBO[8]
- 4 Traffic signal optimization using quantum annealing on real map[7]
- 5 Simulation optimization for an emergency department healthcare unit in Kuwait[1]
- 6 Multiobjective optimization to assess dengue control costs using a climate-dependent epidemiological model[5]
- 7 Transfer Reinforcement Learning for Combinatorial Optimization Problems[9]
- 8 RL4CO: a Unified Reinforcement Learning for Combinatorial Optimization Library[3]
- 9 A gene selection algorithm using simplified swarm optimization with multi-filter ensemble

Pricing and Optimization in Shared Vehicle Systems: An Approximation Framework[2]

論文情報

著者	Siddhartha Banerjee and Daniel Freund and Thodoris Lykouris
雑誌	arXiv
url	https://arxiv.org/abs/1608.06819

- 論文の研究対象
 - モビリティシェアリングにおける価格設定の最適化をした
- 貢献していること
 - モビリティシェアリングの近似フレームワークを提案した
 - n 個とステーションと m 個の車両を持つシステムに対して $1 + \frac{n-1}{m}$ の近似率を得た
- 面白い?
 - この手の問題設定だと価格の最適化ではなく配送問題とかを扱うものが多いと思うので、価格最適化は面白いと思った
 - 提案されたフレームワークは価格最適化だけではなく配置最適化にも応用できる設計なので、フレームワーク設計として面白いと思った
- どういった知識が必要か?
 - { マルコフモデル, 待ち行列ネットワーク, 統計 (需要の分布などで使う) }

Integrated Optimization of Planning and Operations for Shared Autonomous Electric Vehicle Systems[4]

論文情報

著者	Chen, Yao and Liu, Yang
雑誌	Transportation Science 2023 57 1 106-134
url	https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/trsc.2022.1156

■ 論文の研究対象

- 共有自動運転電気自動車システム (SAEVS) の計画と運用の統合最適化問題を解いた
- 長期的な充電施設の展開と短期的な車両割り当て、再配置、充電の決定を最適化した

■ 貢献していること

- 二段階の確率的整数計画を策定し、イベントアクティビティ空間-時間-バッテリーネットワークを提案することで、充電選択とバッテリー状態の追跡、および最適な運用決定を実現している
- 上海市の大規模ケースでモデルとアルゴリズムを検証して提案手法の有効性を検証した

■ 面白い？

- 長期的な方針と短期的な方針の両方を最適化しているところが面白いと思った
- 短期的な方針はオンライン最適化をしているので面白い

■ どういった知識が必要か？

- { 確率的な整数計画問題, 車両割り当てアルゴリズム }

Quantum Annealing Approach for the Optimal Real-time Traffic Control using QUBO[8]

論文情報

著者	Singh, Amit and Lin, Chun-Yu and Huang, Chung-I and Lin, Fang-Pang
雑誌	2021 IEEE/ACIS 22nd International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)
url	https://arxiv.org/abs/2403.09023

■ 論文の研究対象

- 量子アニーリングを用いて、交通信号をリアルタイムに制御し最適化した

■ 貢献していること

- QUBO 形式で交通信号の最適化手法を定式化した
- 従来の静的な周期ではなく動的な周期にすることで渋滞を緩和した

■ 面白い？

- 交通信号の周期を動的に変更するのは面白い
- 車両ではなくより低レイヤーのインフラレベルでの最適化は面白い
- QUBO を使って定式化しているのは気になる

■ どういった知識が必要か？

- { 量子アニーリング (QUBO など), 交通システムのモデリング手法 }

Traffic signal optimization using quantum annealing on real map[7]

論文情報

著者	Reo Shikanai and Masayuki Ohzeki and Kazuyuki Tanaka
雑誌	arXiv
url	https://arxiv.org/abs/2308.14462

■ 論文の研究対象

- 従来の研究では十字路のみを対象としていることが多かったが、丁字路や多岐路などにも対応した最適化を行った

■ 貢献していること

- 実際の都市交通に則したモデルを作成し QUBO で定式化し
- Gurobi Optimizer と量子アニーリングの比較を行った

■ 面白い？

- 車両ではなくより低レイヤーのインフラレベルでの最適化は面白い
- Gurobi Optimizer と比較しているのは面白い

■ どういった知識が必要か？

- { 量子アニーリング (QUBO など), 交通システムのモデリング手法 }

Simulation optimization for an emergency department healthcare unit in Kuwait[1]

論文情報

著者	Mohamed A. Ahmed and Talal M. Alkhamis
雑誌	European Journal of Operational Research 198 3 936-942 2009
url	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221708009600

■ 論文の研究対象

- 病院の医療スタッフ数を決定する意思決定ツールとしてシミュレーションと最適化を組み合わせた最適化モデルを作成した

■ 貢献していること

- クウェートの公立病院の救急部門のスタッフ数を最適化して患者の利用率を 28% , 待ち時間を 40% 改善した
- 病院の人員配置シミュレーションを作成した

■ 面白い?

- いわゆる NSP をやっていて, シミュレータを作ってやっているのは面白い

■ どういった知識が必要か?

- { 確率が絡む最適化, 医療サービス, 意志決定システム }

Multiobjective optimization to assess dengue control costs using a climate-dependent epidemiological model[5]

論文情報

著者	de Vasconcelos, Amália Soares Vieira and de Lima, Josenildo Silva and Cardoso, Rodrigo Tomás Nogueira
雑誌	Scientific Reports 1 10271
url	https://www.nature.com/articles/s41598-023-36903-w

■ 論文の研究対象

- 気候変動モデルを基にした疫学モデルを作成して vector control コストを評価する多目的最適化を行っている

■ 貢献していること

- デング熱の感染をシミュレートするための新しい数学的モデルを作成した
- デング熱の vector control と病院での治療コストの多目的最適化モデルを作成した

■ 面白い？

- デング熱の vector control コストと病院での治療を比較して問題を考えているところが面白い
→ iGEM での感覚だと日本でやるとインパクトが弱い

■ どういった知識が必要か？

- { 疫学モデリング, 多目的最適化, 遺伝的アルゴリズム }

Transfer Reinforcement Learning for Combinatorial Optimization Problems[9]

論文情報

著者	Souza, Gleice Kelly Barbosa and Santos, Samara Oliveira Silva and Ottoni, Andr Luiz Carvalho and Oliveira, Marcos Santos and Oliveira, Daniela Carine Ramires and Nepomuceno, Erivelton Geraldo
雑誌	Algorithms 2024 17 2 87
url	https://www.mdpi.com/1999-4893/17/2/87

■ 論文の研究対象

- 組み合わせ最適化, 特に ATSP や順序問題を自動強化学習と転移学習を用いて最適化した

■ 貢献していること

- ATSP の学習で得た"知識"を SOP に転移して用いることができる Auto_TL_RL というモデルを作成した

■ 面白い?

- ATSP で得た知識を, ASTP を一般化したような SOP に対して転移できるのは面白い
- 他の問題でも同じようなことができる?

■ どういった知識が必要か?

- { 強化学習, 自動機械学習, 転移学習, 組み合わせ最適化 }

RL4CO: a Unified Reinforcement Learning for Combinatorial Optimization Library[3]

論文情報

著者	Federico Berto and Chuanbo Hua and Junyoung Park and Minsu Kim and Hyeonah Kim and Jiwoo Son and Haeyeon Kim and Joungho Kim and Jinkyoo Park
雑誌	arXiv
url	https://arxiv.org/abs/2306.17100

- 論文の研究対象
 - 一般の組み合わせ最適化問題に対する強化学習ソルバーとして RL4CO を提案した
- 貢献していること
 - 組み合わせ最適化問題を強化学習で解くための統一的なフレームワークを作成した
 - 既存の手法よりも効率のよい強化学習モデルを作成した
- 面白い?
 - 強化学習で一般的な最適化問題を解こうとしているのは面白い
 - 一般的な問題にすると特化したソルバーには負けそうで、そのバランスが気になる
- どういった知識が必要か?
 - { 強化学習, 組み合わせ最適化, }

A gene selection algorithm using simplified swarm optimization with multi-filter ensemble technique[6]

論文情報

著者	A gene selection algorithm using simplified swarm optimization with multi-filter ensemble technique
雑誌	Applied Soft Computing 2021 100 106994 1568-4946
url	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568494620309339

■ 論文の研究対象

- 遺伝子発言データからがん関連の遺伝子を選択する最適化問題を解いた

■ 貢献していること

- 多フィルタ集合技術 (MFETV) と 単純群最適化 (SSO) を組み合わせて遺伝子選択の精度と効率を向上させた

■ 面白い?

- がんに関する遺伝子選択に最適化アルゴリズムを適用しているのは面白い

■ どういった知識が必要か?

- { 生物統計学, 発現データの分析, 群最適化 }

-  Mohamed A. Ahmed and Talal M. Alkhamis.
Simulation optimization for an emergency department healthcare unit in kuwait.
European Journal of Operational Research, 198(3):936–942, 2009.
-  Siddhartha Banerjee, Daniel Freund, and Thodoris Lykouris.
Pricing and optimization in shared vehicle systems: An approximation framework, 2021.
-  Federico Berto, Chuanbo Hua, Junyoung Park, Minsu Kim, Hyeonah Kim, Jiwoo Son, Haeyeon Kim, Joungho Kim, and Jinkyoo Park.
RI4co: a unified reinforcement learning for combinatorial optimization library, 2023.
-  Yao Chen and Yang Liu.
Integrated optimization of planning and operations for shared autonomous electric vehicle systems.
Transportation Science, 57(1):106–134, 2023.
-  Amália Soares Vieira de Vasconcelos, Josenildo Silva de Lima, and Rodrigo Tomás Nogueira Cardoso.
Multiobjective optimization to assess dengue control costs using a climate-dependent epidemiological model.
Scientific Reports, 13(1):10271, 2023.
-  Chyh-Ming Lai and Hsin-Ping Huang.

A gene selection algorithm using simplified swarm optimization with multi-filter ensemble technique.

Applied Soft Computing, 100:106994, 2021.



Reo Shikanai, Masayuki Ohzeki, and Kazuyuki Tanaka.

Traffic signal optimization using quantum annealing on real map, 2023.



Amit Singh, Chun-Yu Lin, Chung-I Huang, and Fang-Pang Lin.

Quantum annealing approach for the optimal real-time traffic control using qubo.

In *2021 IEEE/ACIS 22nd International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)*. IEEE, November 2021.



Gleice Kelly Barbosa Souza, Samara Oliveira Silva Santos, Andr Luiz Carvalho Ottoni, Marcos Santos Oliveira, Daniela Carine Ramires Oliveira, and Erivelton Geraldo Nepomuceno.

Transfer reinforcement learning for combinatorial optimization problems.

Algorithms, 17(2), 2024.