

自己紹介

前提

背景

問題例

デモ

手法

単純な形

一般化

比較

参考文献

SWAQ

特定の問題にちょっと強くなった量子アニーリングシミュレーター

岡田颯斗

自己紹介

前提

背景

問題例

デモ

手法

単純な形

一般化

比較

参考文献

自己紹介

前提

背景

問題例

デモ

手法

単純な形

一般化

比較

参考文献

- ▶ 名前：岡田颯斗（高校3年生）
- ▶ 趣味・興味：
 - ▶ 競技数学
 - ▶ 量子コンピュータ

量子アニーリングは組合せ最適化問題を解く手段の一つ

彩色問題

- ▶ 隣り合う場所は異なる色で塗分ける

巡回セールスマン問題

- ▶ 複数の街を最短経路ですべて訪れる

自己紹介

前提

背景

問題例

デモ

手法

単純な形

一般化

比較

参考文献

彩色問題：リンク

量子アニーリングは組合せ最適化問題を解く手段の一つ

彩色問題

- ▶ 隣り合う場所は異なる色で塗分ける

巡回セールスマン問題

- ▶ 複数の街を最短経路ですべて訪れる

量子アニーリングは組合せ最適化問題を解く手段の一つ

彩色問題

- ▶ 隣り合う場所は異なる色で塗分ける

巡回セールスマン問題

- ▶ 複数の街を最短経路ですべて訪れる

しかし、量子アニーリングは最適化問題を効率よく解けるかというと...

量子アニーリングは m 個の中から n 個選ぶのが苦手

なぜなら...

- ▶ 制約はペナルティ項として目的関数につけられる
- ▶ すると問題が非本質な方向へ最適化される

minimize H_{object}

subject to $H_{constraint} = c$

量子アニーリングは m 個の中から n 個選ぶのが苦手

なぜなら...

- ▶ 制約はペナルティ項として目的関数につけられる
- ▶ すると問題が非本質な方向へ最適化される

$$\text{minimize } H_{object} + \underbrace{(H_{constraint} - c)^2}_{H_{penalty}}$$

彩色問題

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && \sum_{i,j \in Adj} \sum_{k \in color} q_{i,k} q_{j,k} \\ &\text{subject to} && \sum_{i \in vertices} q_{i,k} = 1 \end{aligned}$$

↓

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && \sum_{i,j \in Adj} \sum_{k \in color} q_{i,k} q_{j,k} \\ &&& + \sum_{k \in color} \left(\sum_{i \in Adj} q_{i,k} - 1 \right)^2 \end{aligned}$$

巡回セールスマン問題

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && \sum_{i,j \in C} \sum_{k=0}^n w_{i,j} q_{i,k} q_{j,k+1} \\ &\text{subject to} && \sum_{i \in C} q_{i,k} = 1 \end{aligned}$$

$$\sum_{k=0}^n q_{i,k} = 1$$

↓

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && \sum_{i,j \in C} \sum_{k=0}^n w_{i,j} q_{i,k} q_{j,k+1} \\ &&& + \sum_{k=0}^n \left(\sum_{i \in C} q_{i,k} - 1 \right)^2 + \sum_{i \in C} \left(\sum_{k=0}^n q_{i,k} - 1 \right)^2 \end{aligned}$$

自己紹介

前提

背景

問題例

デモ

手法

単純な形

一般化

比較

参考文献

デモをやるよ
目的とみるべきポイントを紹介
エネルギーが下がる様子

[自己紹介](#)[前提](#)[背景](#)[問題例](#)[デモ](#)[手法](#)[単純な形](#)[一般化](#)[比較](#)[参考文献](#)

制約を常に満たすように解を遷移させる

bit を swap させます

というのも...

[自己紹介](#)[前提](#)[背景](#)[問題例](#)[デモ](#)[手法](#)[単純な形](#)[一般化](#)[比較](#)[参考文献](#)

単純な例について考えよう

- 一次制約、二次制約、完全二次制約（造語）について触れる
- bit flip との違い（図表で示す）

自己紹介

前提

背景

問題例

デモ

手法

単純な形

一般化

比較

参考文献

一般化するにはごによごによ

hamiltonian に penalty を含むものと含まないもののエネルギーの落ち方

自己紹介

前提

背景

問題例

デモ

手法

単純な形

一般化

比較

参考文献