

組合せ遷移ソルバーの使い方

鈴木顕

東北大学 大学院情報科学研究科

目次



1. 独立点集合遷移問題とは
2. 組合せ遷移ソルバーの紹介
3. 組合せ遷移ソルバーの実演
4. ダウンロード方法について



Combinatorial Reconfiguration



Combinatorial Reconfiguration

1. 独立点集合遷移問題とは？



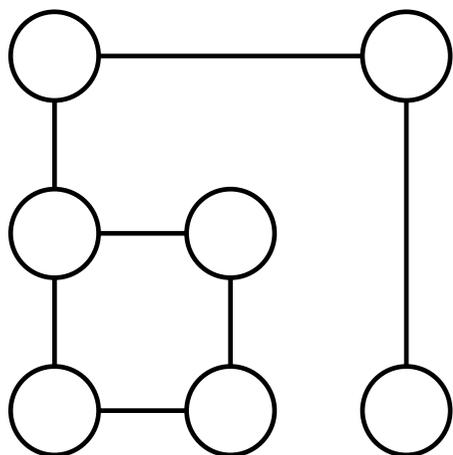
Combinatorial Reconfiguration



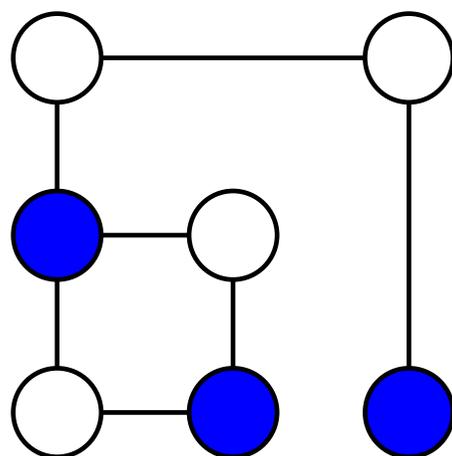
Combinatorial Reconfiguration

グラフ G の点部分集合 $I \subseteq V(G)$ で,
 I に含まれるどの2点も隣接していないもの.

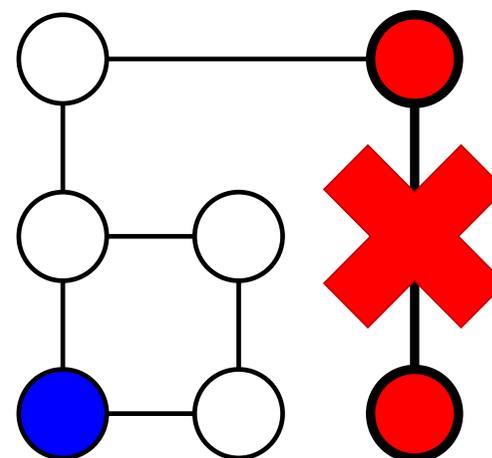
グラフ G



$k = 3$



サイズ3の
独立点集合

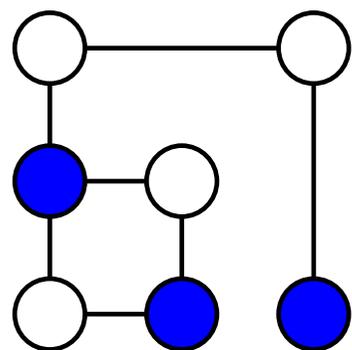


独立点集合
ではない

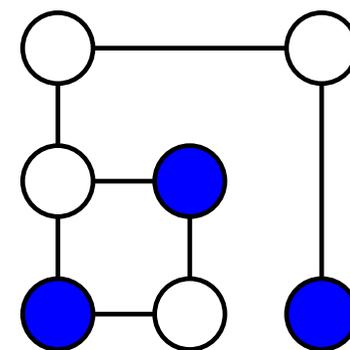
初期解 S から目標解 T へ,
段階的に遷移可能かどうかを判定する.

遷移ルール

- ・選んでいる頂点を1つだけ変更する.
- ・変更した後も独立点集合.



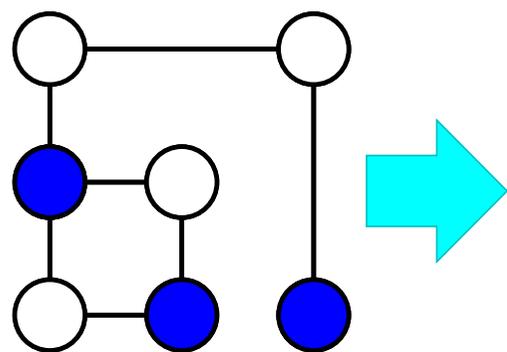
初期解 S



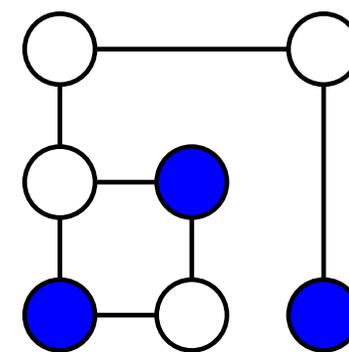
目標解 T

遷移ルール

- ・選んでいる頂点を1つだけ変更する.
- ・変更した後も独立点集合.



初期解 S

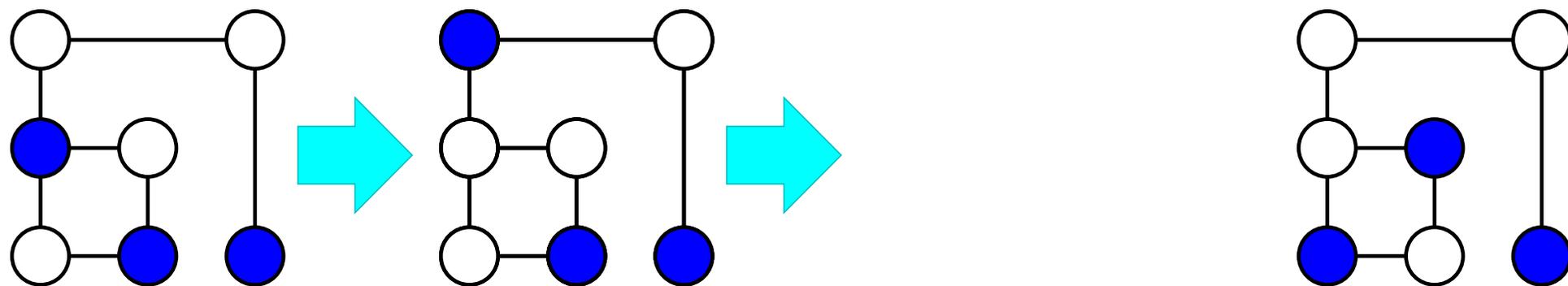


目標解 T

独立点集合遷移問題(TJルール)

遷移ルール

- ・選んでいる頂点を1つだけ変更する.
- ・変更した後も独立点集合.



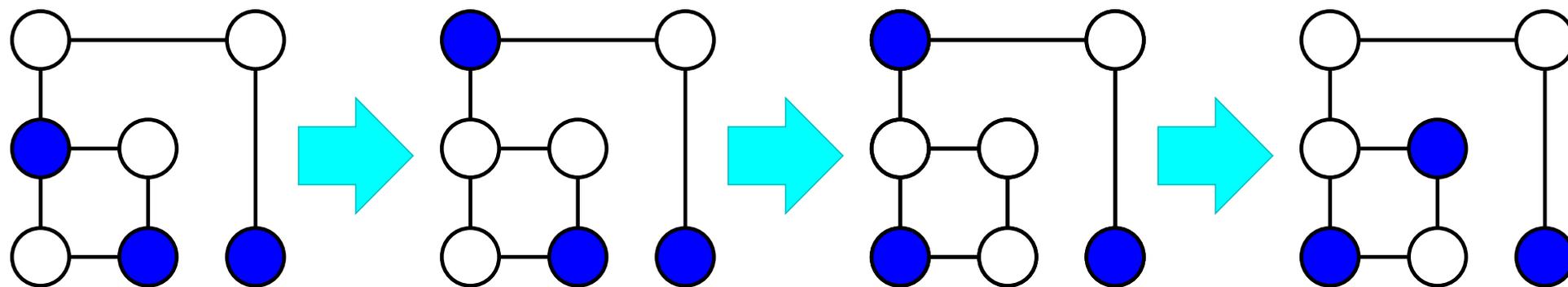
初期解 S

目標解 T

遷移ルール

- ・選んでいる頂点を1つだけ変更する.
- ・変更した後も独立点集合.

遷移可能！



初期解 S

目標解 T



Combinatorial Reconfiguration



Combinatorial Reconfiguration

2. 組合せ遷移ソルバーの紹介



Combinatorial Reconfiguration



Combinatorial Reconfiguration

独立点集合遷移問題ソルバーの紹介 10

せっかく作ったから、皆さんに使ってみて欲しい！

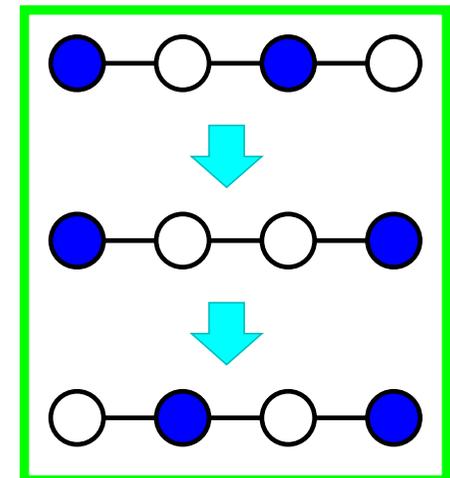
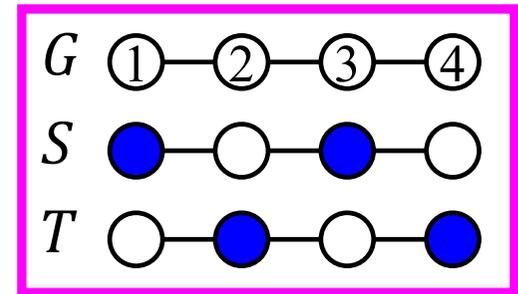
「コマンド？何それ？」という人にも

```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19041.1165]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\%Owner>type instance.txt
p 4 3
e 1 2
e 2 3
e 3 4
s 1 3
t 2 4

C:\Users\%Owner>solver.exe < instance.txt
a 1 3
a 1 4
a 2 4

C:\Users\%Owner>_
```





Combinatorial Reconfiguration



Combinatorial Reconfiguration

3. 組合せ遷移ソルバーの実演



Combinatorial Reconfiguration



Combinatorial Reconfiguration

独立点集合遷移問題ソルバーの実演 12

G

```
# vertex : 0  
# edge : 0  
# initial : 0  
# target : 0
```

解く

コピー

コピー

コピー

再生

S

T

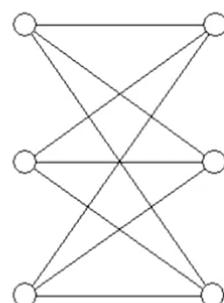
- ・左上でグラフを作る
頂点
左クリックで配置
左ドラッグで移動
右下の赤に移動で削除
辺
右ドラッグで配置
もう一度右ドラッグで削除

- ・左下で初期解を作る
- ・右下で目標解を作る
左クリックで選択・解除

「解く」→「再生」

独立点集合遷移問題ソルバーの実演 13

G



```
# vertex : 6
# edge : 9
# initial : 3
# target : 3
```

p 6 9
e 1 4
e 1 5
e 1 6
e 2 4
e 2 5
e 2 6
e 3 4
e 3 5
e 3 6

s 1 2 3
t 4 5 6

解く

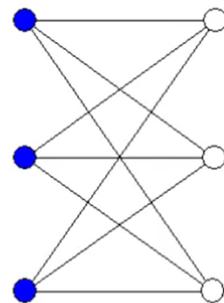
コピー

コピー

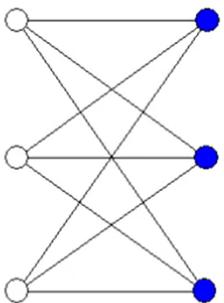
コピー

再生

S



T



遷移不可能な場合は「not-found」となる。

グラフを変えた後、再度解くことも出来る。

独立点集合遷移問題ソルバーの実演 14

G

vertex : 96
edge : 143
initial : 39
target : 39

S

T

解

```
p 96 143  
e 1 2  
e 1 7  
e 1 9  
e 2 3  
e 3 4  
e 4 5  
e 5 6  
e 6 8  
e 7 10  
e 7 11  
e 8 12  
e 8 13  
e 9 14  
e 9 15  
e 10 11  
e 10 12  
e 11 12
```

```
s 1 3 5 11 13 15 16 18  
20 26 28 30 31 33 35 41  
43 45 46 48 50 56 57 60  
61 64 65 71 73 75 76 78  
80 86 88 90 91 93 95
```

```
t 1 3 5 11 13 15 16 18  
20 26 28 30 31 33 35 41  
43 45 46 48 50 56 57 60  
61 64 65 71 73 75 76 78  
80 85 87 89 92 94 96
```

コピー

再生

得意不得意はあるが
1000手を超える問題も
数秒で解決

```
1799 a 1 4 6 11 12 14 16 19 21 26 28 29 31 33 36  
1800 a 2 4 6 11 12 14 16 19 21 26 28 29 31 33 36  
1801 a 2 4 6 7 12 14 16 19 21 26 28 29 31 33 36  
1802 a 2 4 6 7 12 14 17 19 21 26 28 29 31 33 36  
1803 a 2 4 6 7 12 14 17 19 21 24 26 28 31 33 36  
1804 a 2 4 6 7 12 14 17 19 21 24 26 28 31 33 35  
1805 a 2 4 6 7 12 14 17 19 21 26 28 30 31 33 35  
1806 a 2 4 6 7 12 14 16 19 21 26 28 30 31 33 35  
1807 a 2 4 6 11 12 14 16 19 21 26 28 30 31 33 36  
1808 a 1 4 6 11 12 14 16 19 21 26 28 30 31 33 36  
1809 a 1 3 6 11 12 14 16 19 21 26 28 30 31 33 36  
1810 a 1 3 5 11 12 14 16 19 21 26 28 30 31 33 36  
1811 a 1 3 5 8 11 14 16 19 21 26 28 30 31 33 35  
1812 a 1 3 5 8 11 14 16 18 21 26 28 30 31 33 35  
1813 a 1 3 5 11 13 14 16 18 21 26 28 30 31 33 36  
1814 a 1 3 6 11 13 14 16 18 21 26 28 30 31 33 36  
1815 a 1 4 6 11 13 14 16 18 21 26 28 30 31 33 36  
1816 a 2 4 6 11 13 14 16 18 21 26 28 30 31 33 36  
1817 a 2 4 6 9 11 13 16 18 21 26 28 30 31 33 35  
1818 a 2 4 6 9 11 13 16 18 20 26 28 30 31 33 35  
1819 a 2 4 6 11 13 15 16 18 20 26 28 30 31 33 36  
1820 a 1 4 6 11 13 15 16 18 20 26 28 30 31 33 36  
1821 a 1 3 6 11 13 15 16 18 20 26 28 30 31 33 36  
1822 a 1 3 5 11 13 15 16 18 20 26 28 30 31 33 36
```

[EOF]



Combinatorial Reconfiguration



Combinatorial Reconfiguration

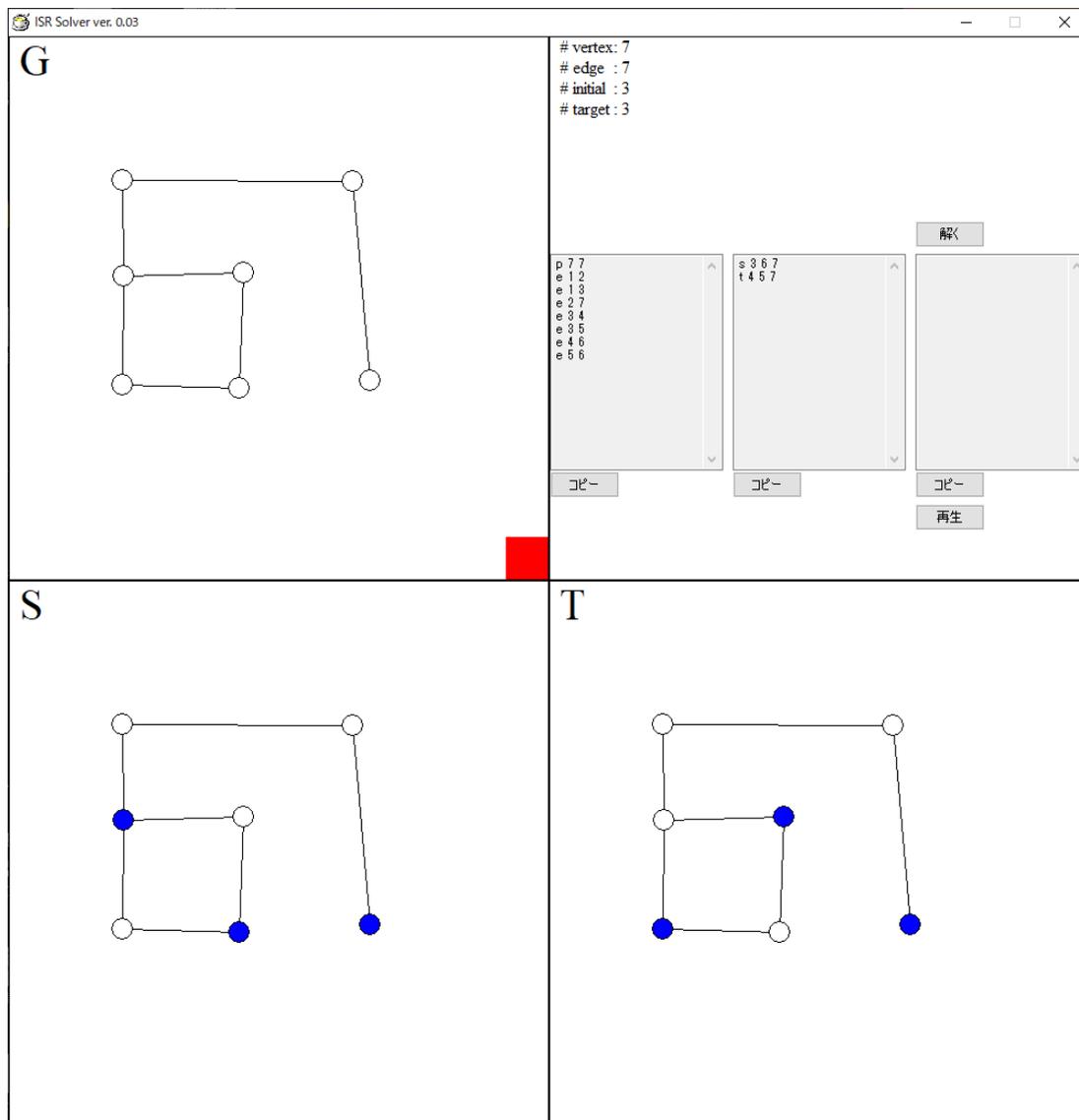
4. ダウンロード方法について



Combinatorial Reconfiguration



Combinatorial Reconfiguration



こんなことに使えます

- ・解きたい問題を解かせる
- ・色々動かして感覚をつかむ
- ・●●なインスタンスを探す

まだプロトタイプ

- ・難しいインスタンスを投げるとフリーズ
- ・たまに変なところに頂点が追加される 等々

プロトタイプなのでダウンロードは登録制です。
登録は概要欄のリンクか右のQRコードから。

