



# Java課題発表

32114094 西園憲伸

- 「極小Minus Domination問題を解決する 分散デーモン自己安定アルゴリズムに関する研究」

2023 山田塔太 卒業論文

## Minus Domination 関数

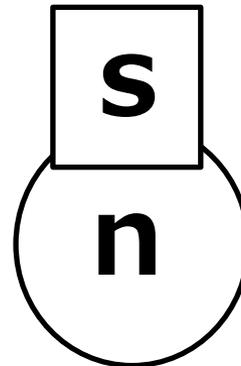
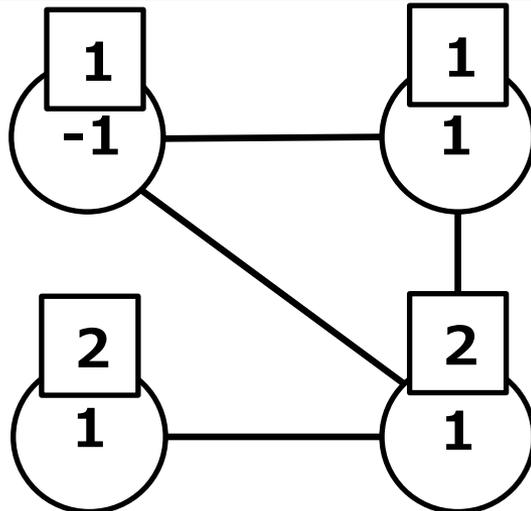
グラフ $G(V,E)$ に対して、すべてのノード $v$ に対し、

$v$ の近傍の値の総和が1以上となるように

各ノードに $\{-1,0,1\}$ を割り当てる関数

※近傍はそのノード自身も含める

(例)



s:近傍の合計値

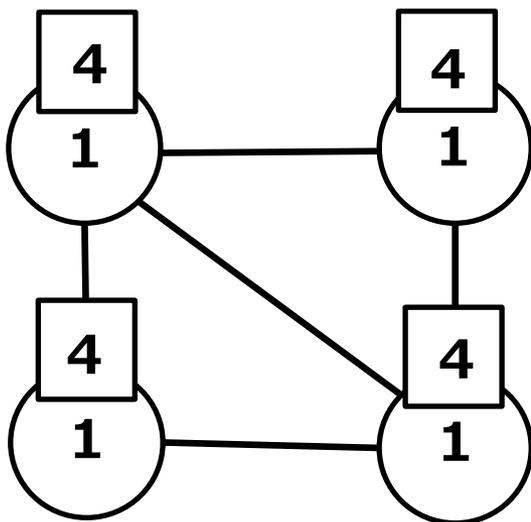
n:ノードの値

## 最小MD問題

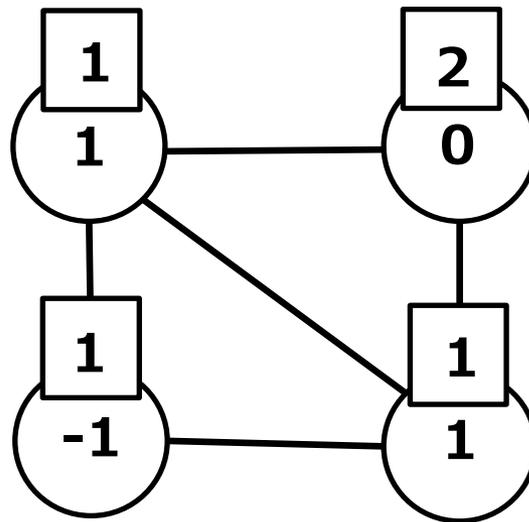
各ノードの値の総和が最小となる

MD関数を求める問題

(例)



総和は4



総和は1



最小

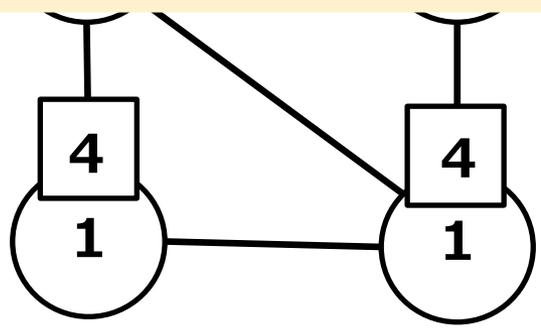
## 最小MD問題

各ノードの値の総和が最小となる

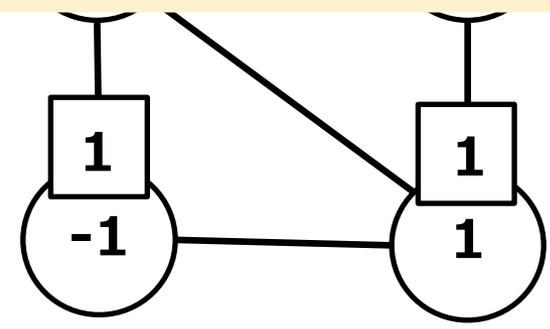
MD問題を決める問題

NP困難

(例)



総和は4



総和は1



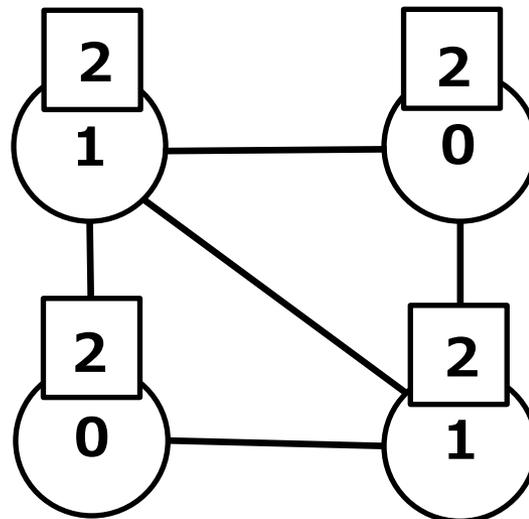
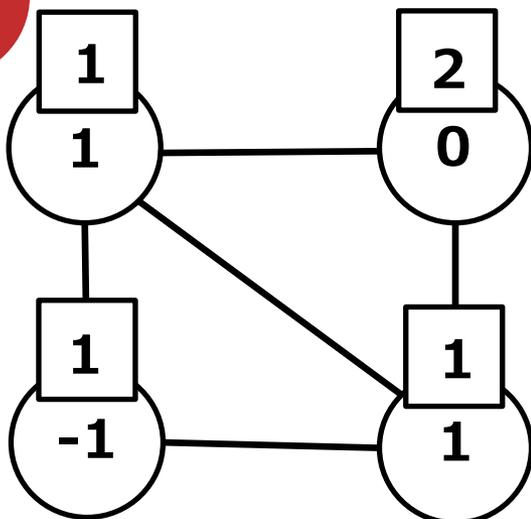
最小

## 極小MD問題

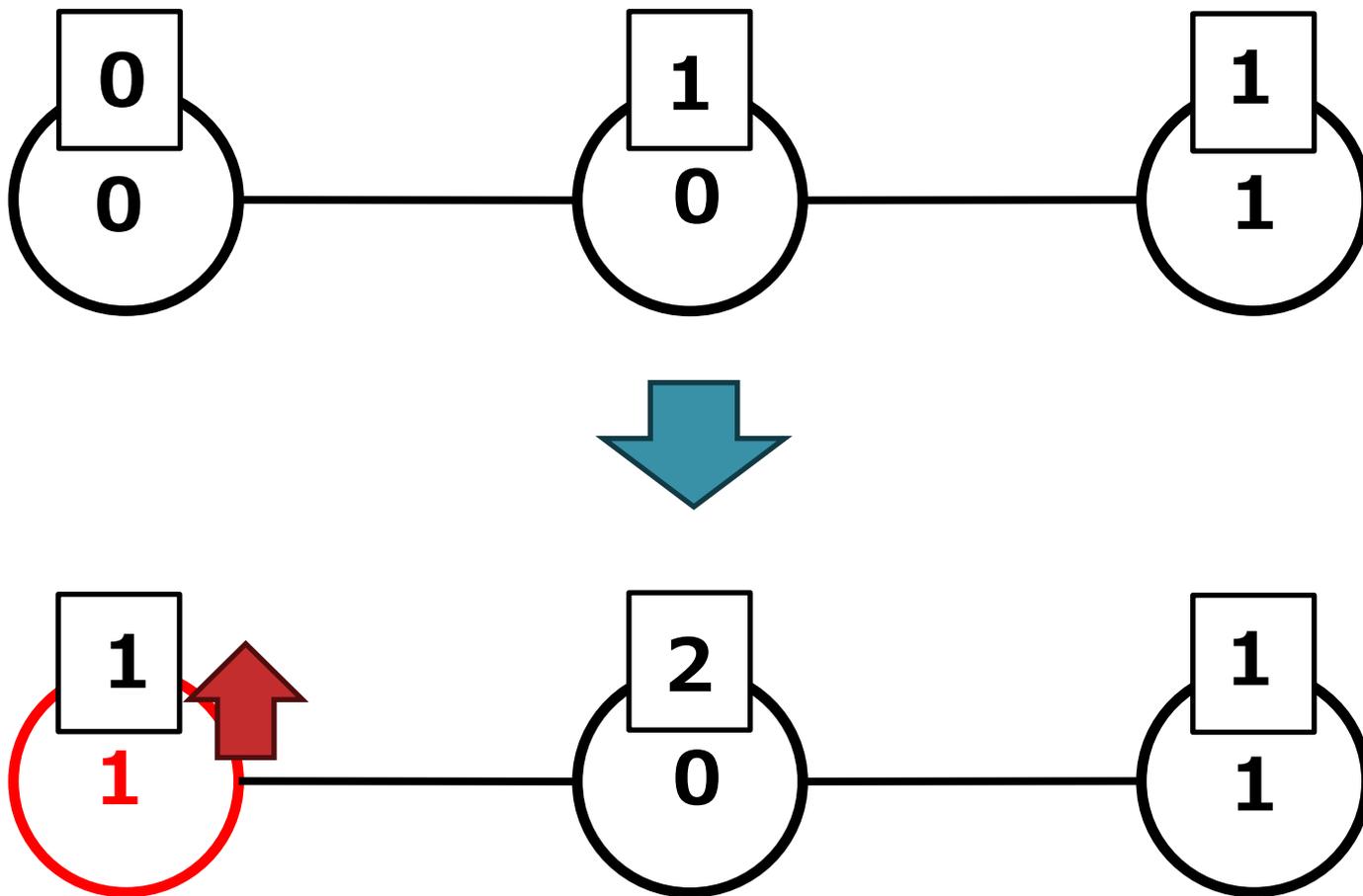
任意のノードの値を1下げると、

MD関数の条件を満たさないMD関数を求める問題

(例)



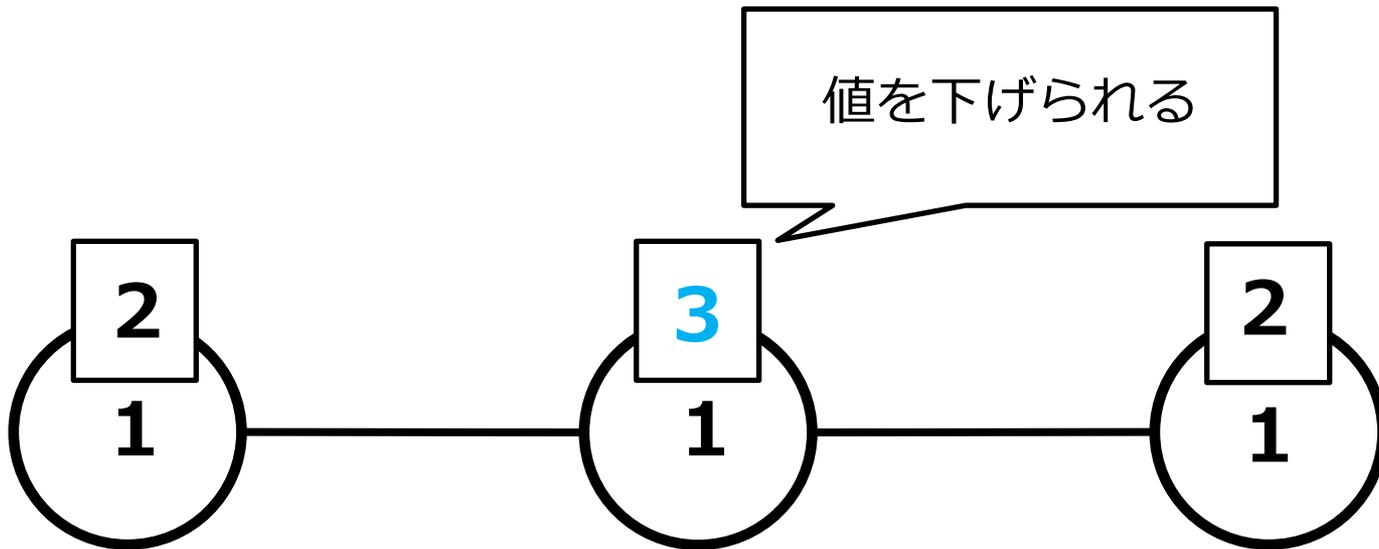
- $s$ が0のノードは近傍が $n$ を上げる必要がある



# K<sup>2</sup> LAB アルゴリズムの戦略(2)

8

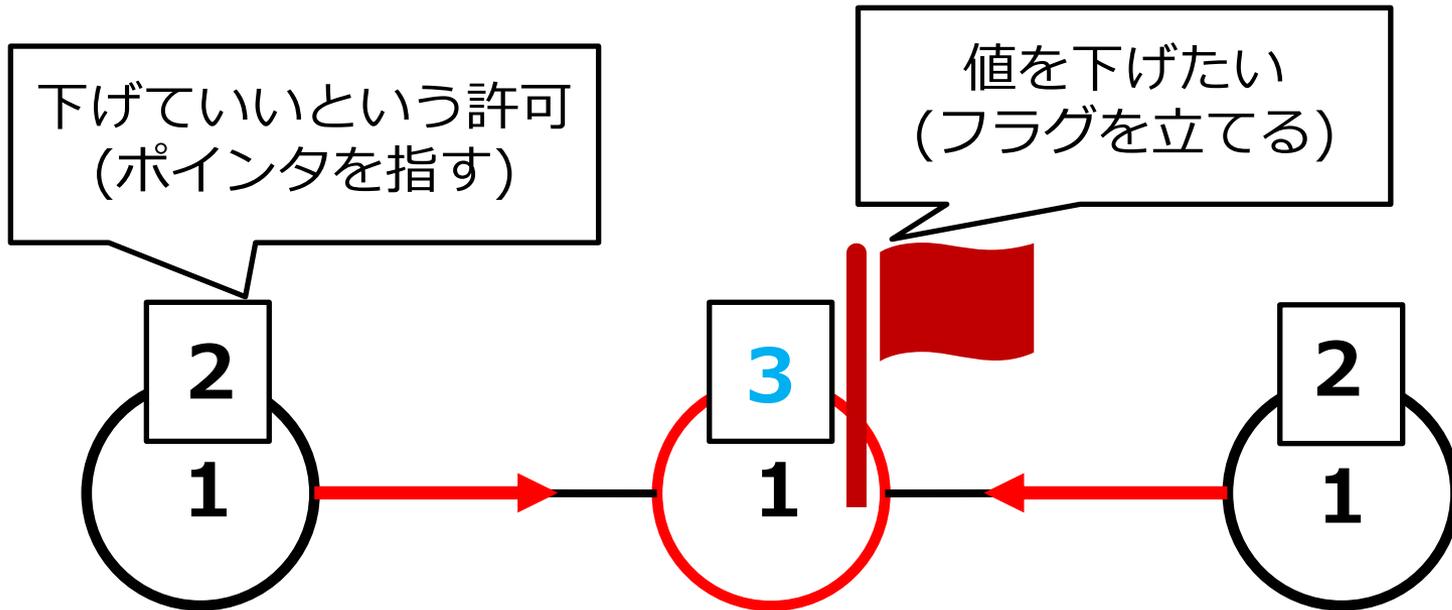
- 近傍すべてでsが2以上のときはnを下げる必要がある
- 下げるノードはフラグを立て,近傍はポインタで許可を出す



# K<sup>2</sup> LAB アルゴリズムの戦略(2)

9

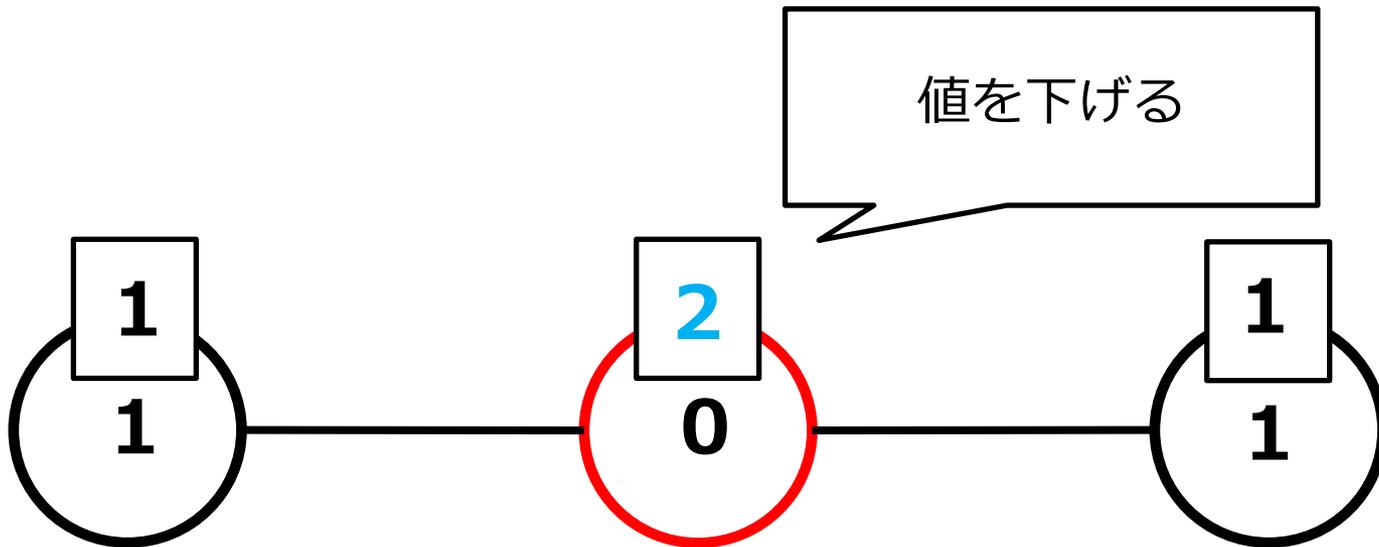
- 自身も近傍もsが2以上のときはnを下げる必要がある
- 下げるノードはフラグを立て,近傍はポインタで許可を出す

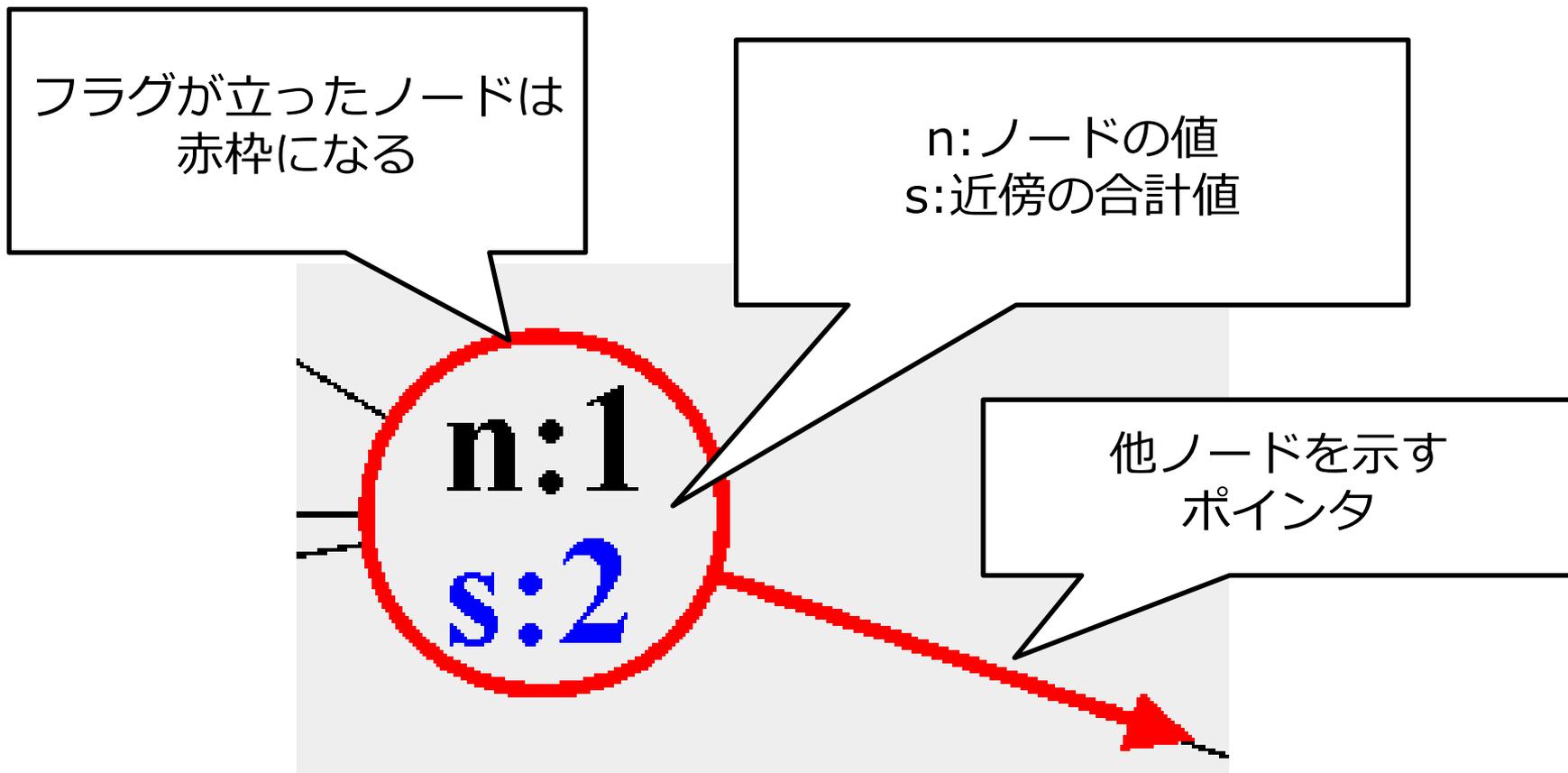


# K<sup>2</sup> LAB アルゴリズムの戦略(2)

10

- 自身も近傍もsが2以上のときはnを下げる必要がある
- 下げるノードはフラグを立て,近傍はポインタで許可を出す





ステップ実行

一括実行

配置

ステップ実行

一括実行

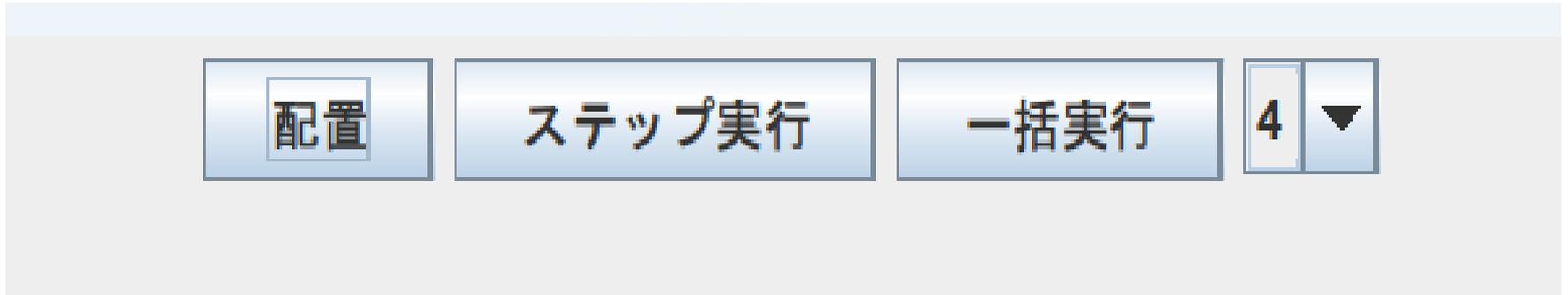
7 ▼

選択したノード  
数の配置

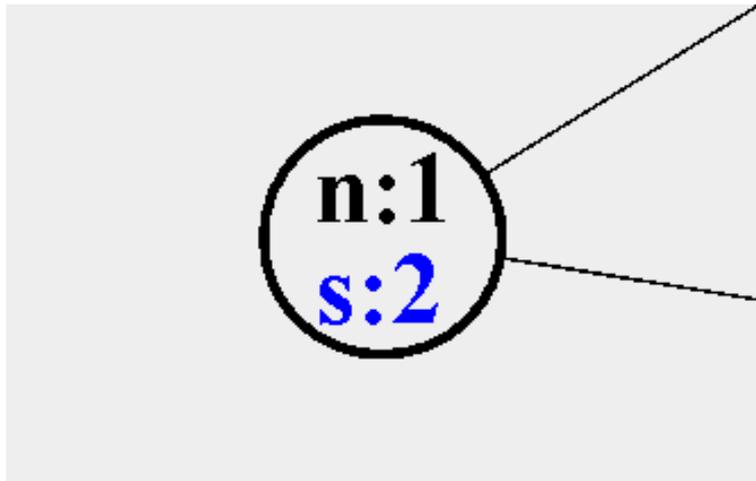
n:-1  
s:0

ノード数選択  
4~8まで選択可

- 入力: ノード数の指定とステップ実行, 一括実行の選択

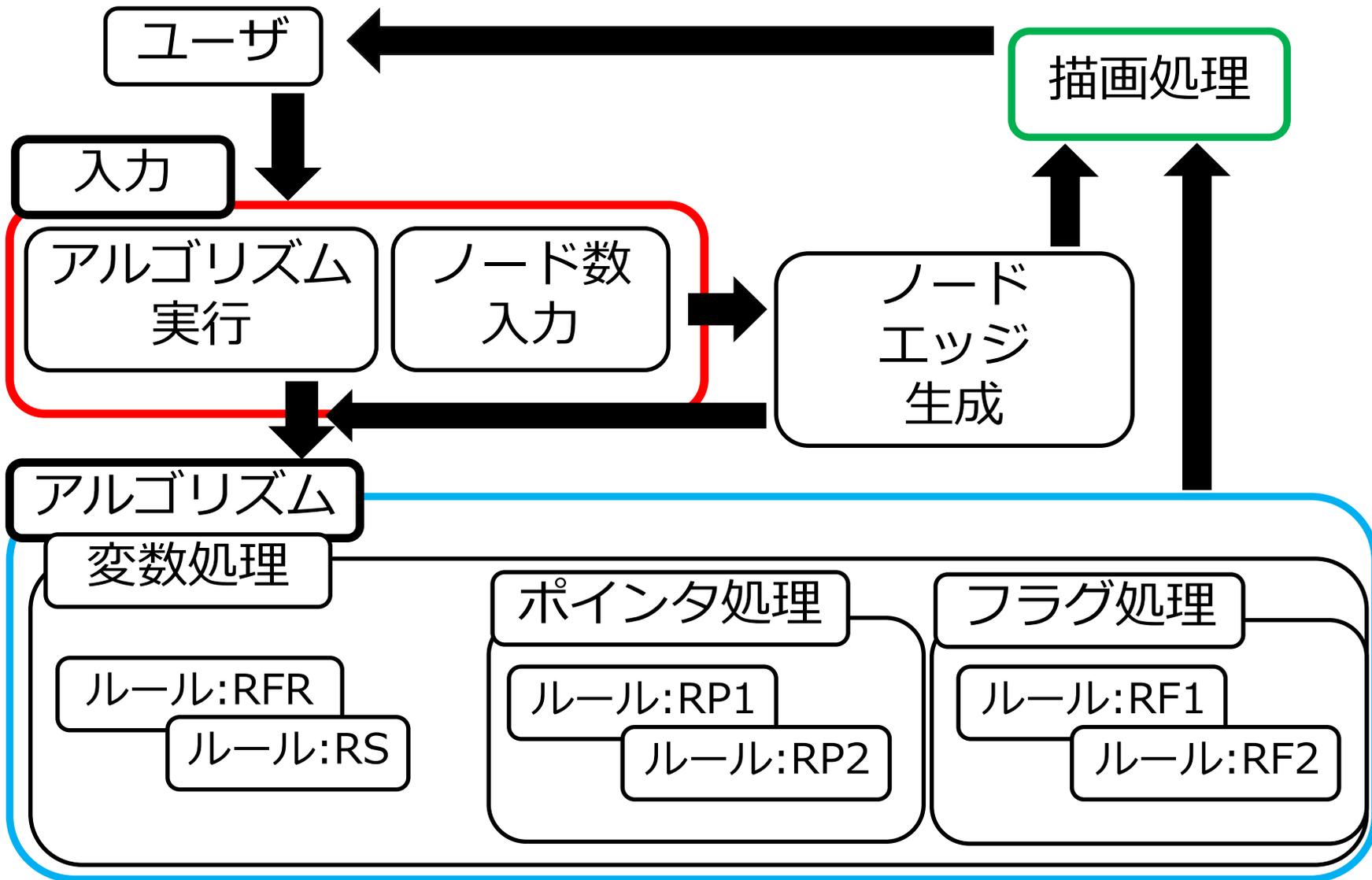


- 出力: 各ノードにMDによる値nとその近傍との合計値sを表示



# K<sup>2</sup> LAB システム構成図

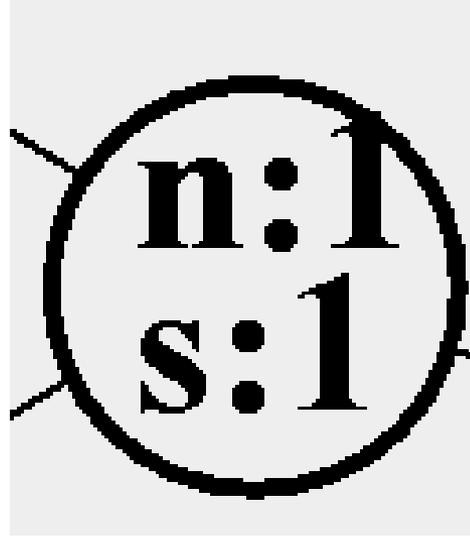
14



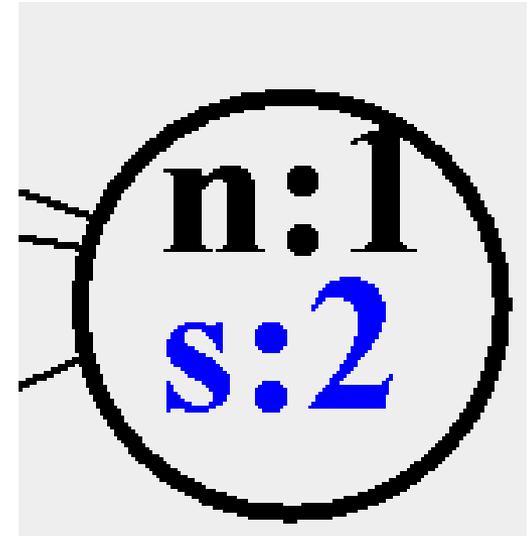
- ノードの変数"s"は値によって色分け
  - すべてのノードにおいてsが1以上かつ極小を目指す
    - 最終的にはすべてのノードが赤以外になる
    - 近傍が全て青であるノードが存在しない



近傍ノードの合計値が**0以下**

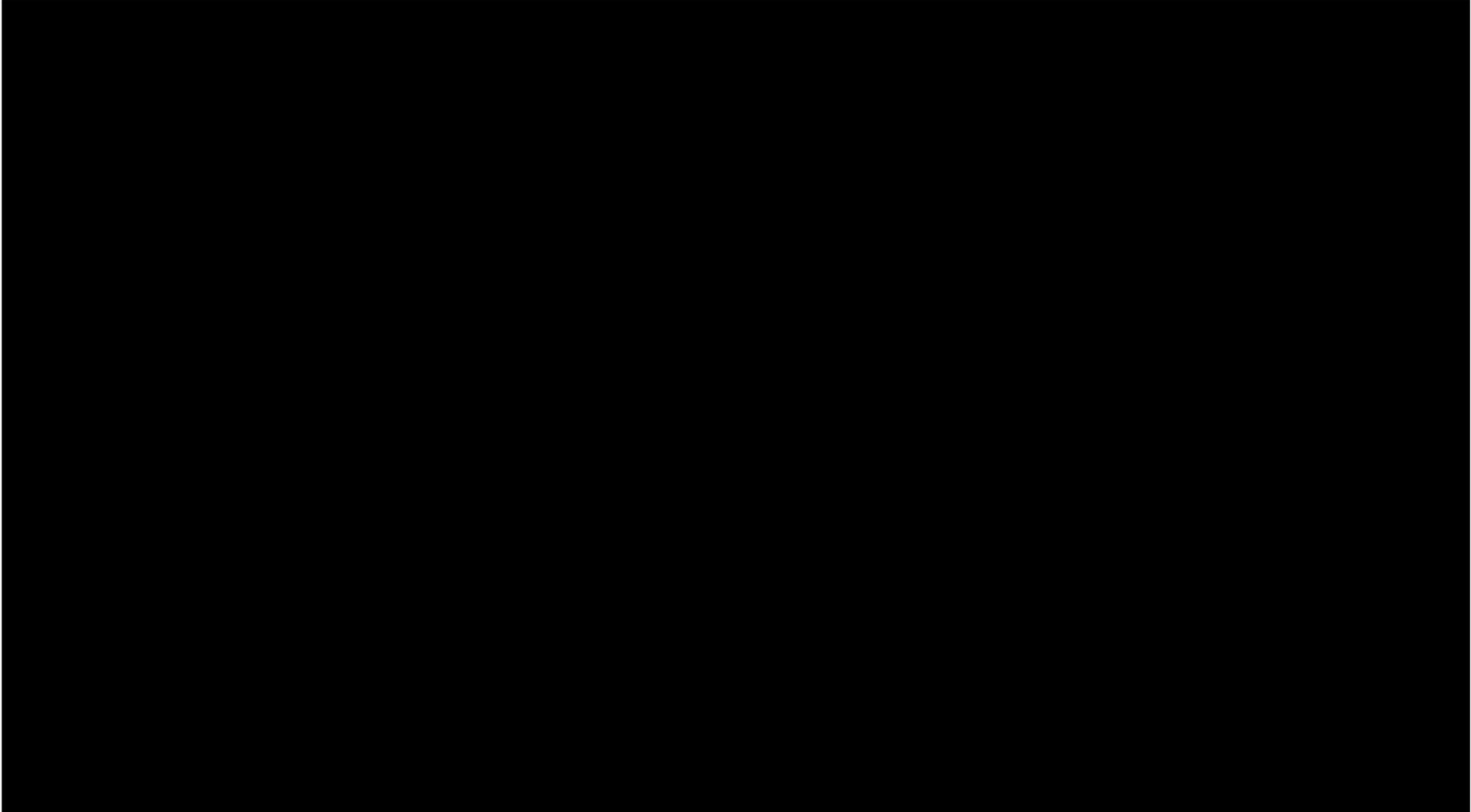


近傍ノードの合計値が**1**

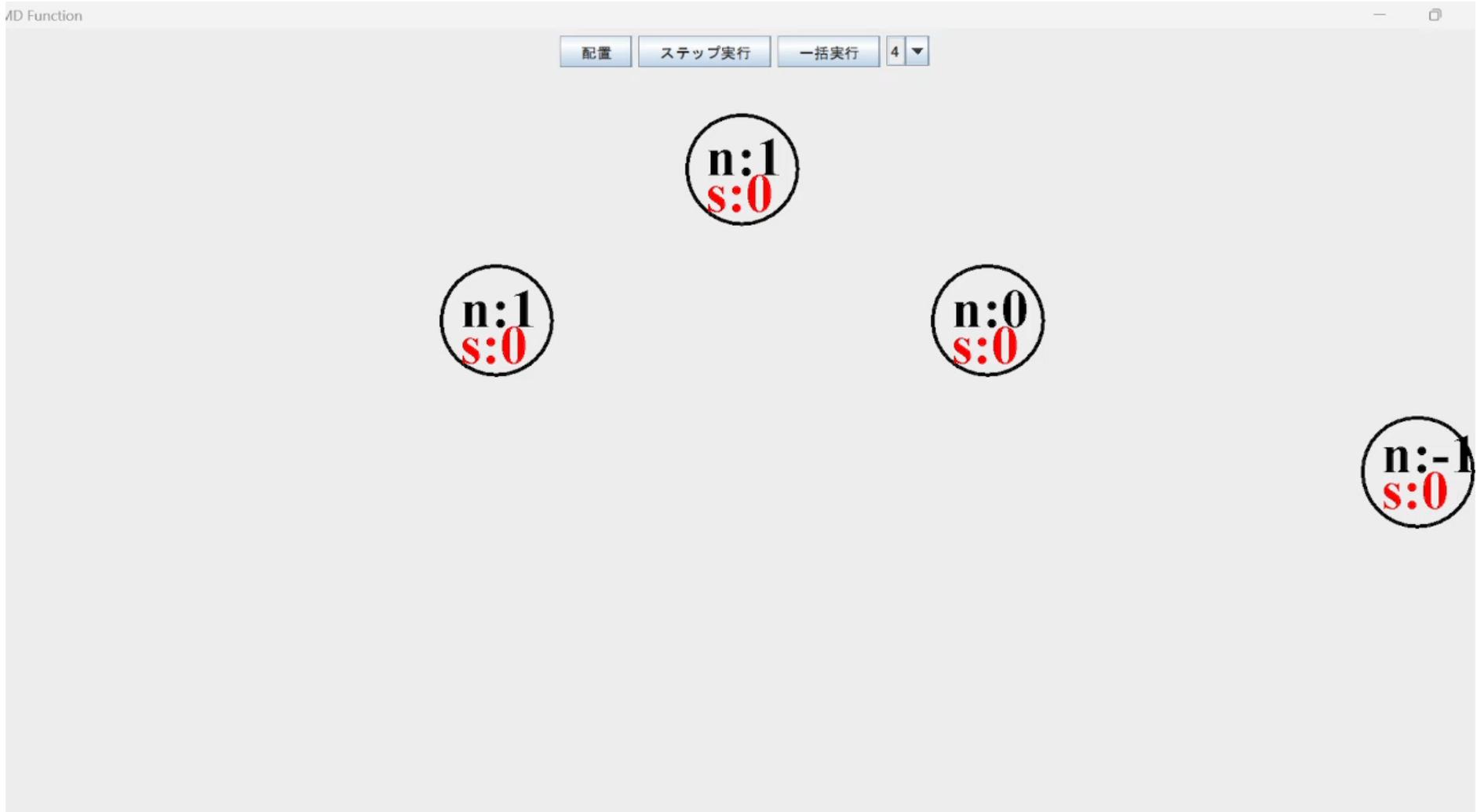


近傍ノードの合計値が**2以上**

- 辺はすべての頂点が連結となるようランダムに生成



- 一括実行ボタンを押すと直ちに解状況に到達する



AD Function

配置    ステップ実行    一括実行    4 ▼

**n:-1**  
**s:0**

**n:-1**  
**s:0**

**n:0**  
**s:0**

**n:1**  
**s:0**

## □ まとめ

- 視覚的にアルゴリズムを理解することができた
- 分散アルゴリズムへの理解が深まった

## □ 今後の課題

- Undo機能の実装
- 画面内に自由に頂点を配置できる機能の実装