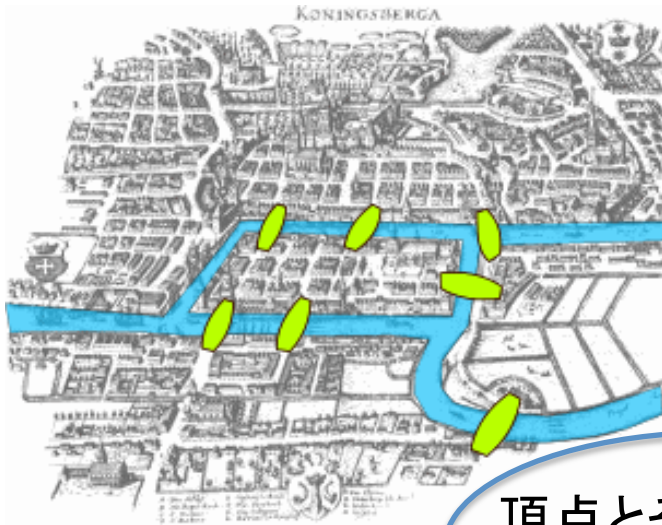


ネットワークと自然計算

坂口潤将

ネットワークの起源

同じ橋を二度渡らずに、全ての橋を渡って同じ場所に戻れるか??



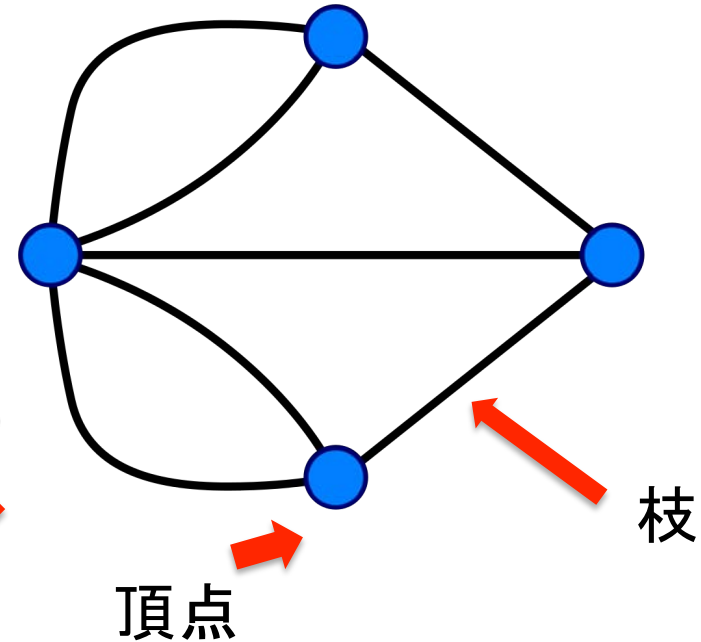
©Bogdan Giusca



オイラー (1796年)

頂点とそれを繋ぐ枝
だけで表そう!

ネットワーク(グラフ)

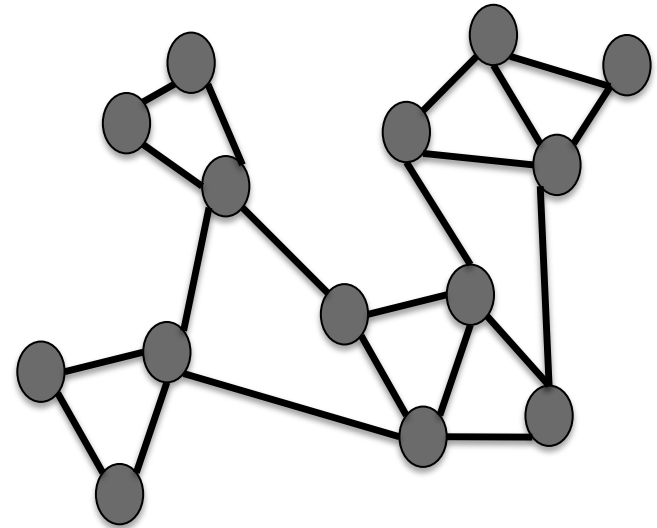


ネットワーク: 複雑な系を、頂点と枝のみによって
単純化したもの

ネットワークの中心性

中心性 (Centrality) : ネットワークのある頂点がなんらかの意味で
(例) 中心的な役割を果たす性質

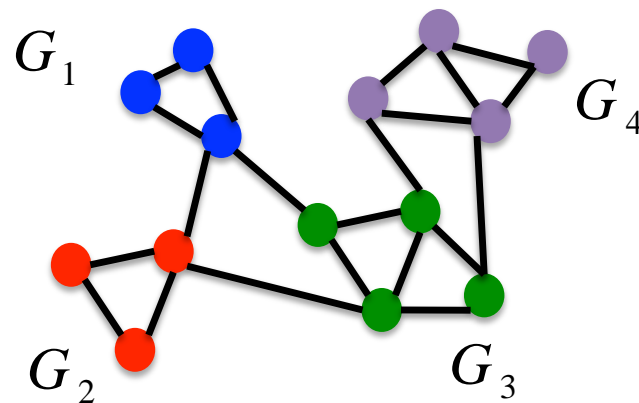
- 次数 : ある頂点に接続している枝の数
- 媒介中心性 :
全ての頂点ペアの組み合わせで、
最短距離がある頂点を含む割合
- PageRank 中心性:
Google の創業者ラリー・ページ
が考案したwebページの中心性



複雑ネットワークの性質 2

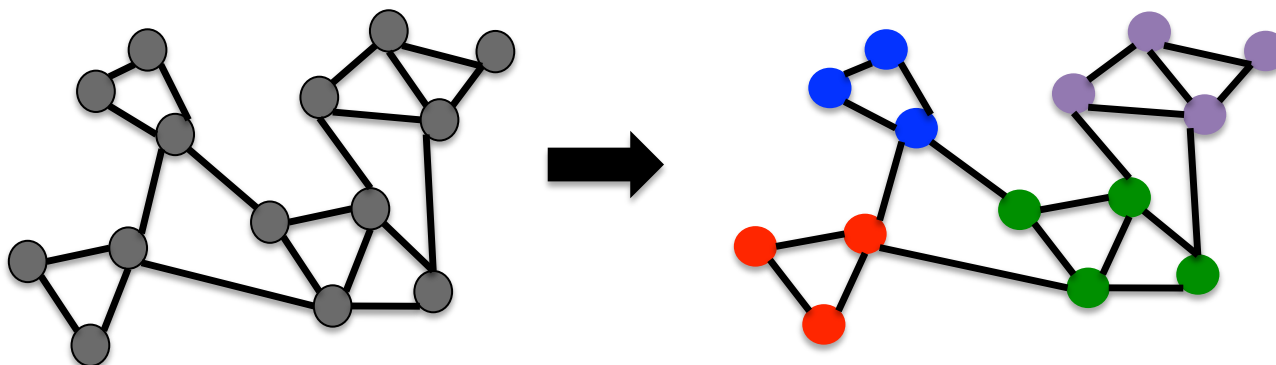
コミュニティ構造

- 同一コミュニティ内では枝が多い
- 異なるコミュニティ間では枝が少ない



コミュニティ検出

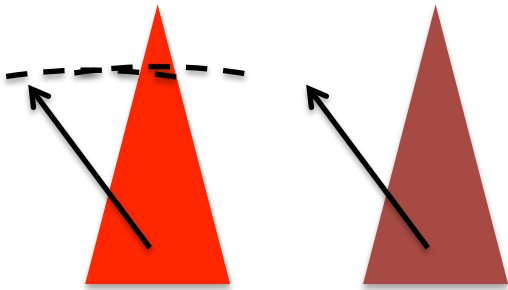
- ネットワークをコミュニティに分割したい



同期現象

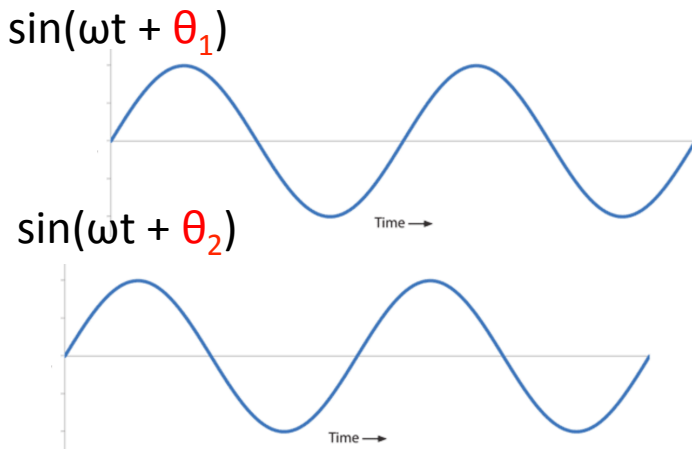
同期: 振動のタイミングが揃うこと

- メトロノーム
- 蛍

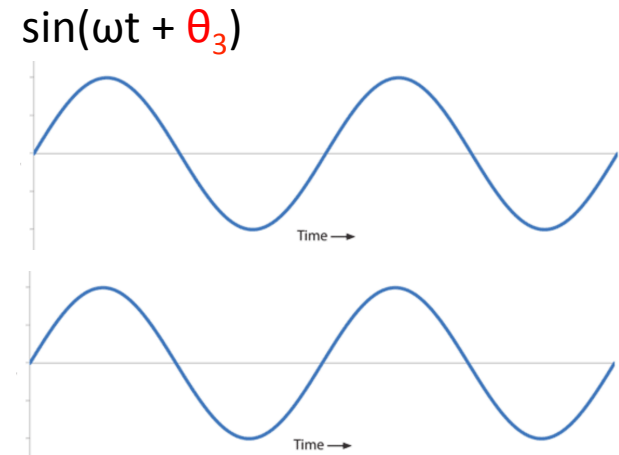


©PhoTones_TAKUMA

最初、タイミング(位相)がずれている

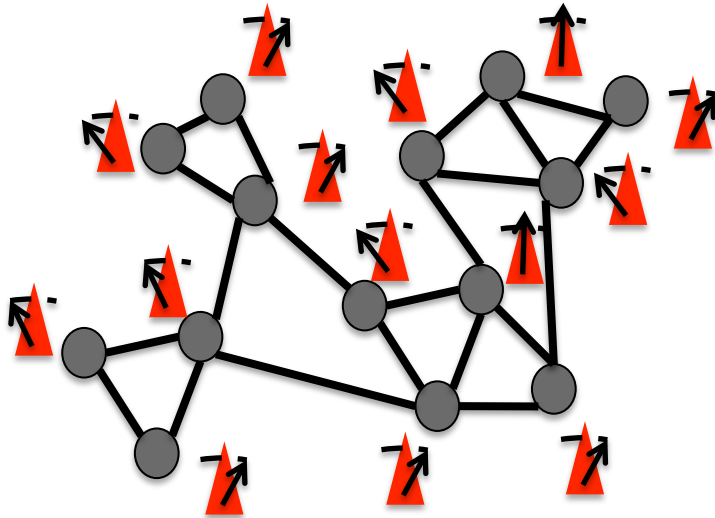


位相が揃う

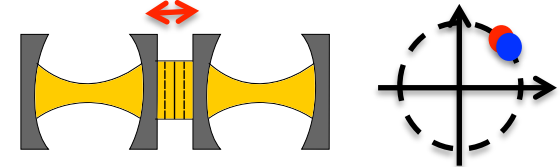


同期を用いてコミュニティを検出

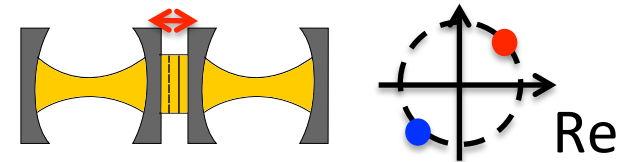
- ネットワーク上に光の振動子を置く




- 二種類の結合を使う
枝がある頂点間: 同位相結合



- 枝がない頂点間: 逆位相結合



- 同じコミュニティ内の頂点のみ同じタイミングで同期する

 : 逆位相結合

