

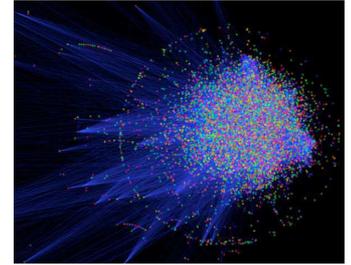
伝播速度限定モデルにおけるScale Free Network上の情報伝達Dynamics

伝播速度限定モデルにおけるScale Free Network上の情報伝達Dynamics

日本大学文理学部情報システム解析学科
谷研究室
小幡正博

目次—————

- 1章はじめに
- 2章先行研究
- 3章修正版BAモデル
- 4章実験
- 5章今後の課題



出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』(2011/12/06 06:41 UTC 版)

2/26

1章はじめに

先行研究
[Hiroshi Toyoizumi, Seiichi Tani, 2011年]

ある制約されたルールでは、
次数の逆数に比例した頂点を選択しやすくなった方が
効率よく、全体に伝播する。

動機:
確率計算を行う際、ある近似を用いて証明しているが、
この近似は妥当なのだろうか。

行ったこと:
近似を行わず、シミュレーションを行った。

3/26

2章～先行研究～

* ネットワークに関する用語

ソースノード:
情報を有し、情報を発信するノード

ターゲットノード:
ソースノードが情報発信先として選択したノードのこと

4/26

2章～先行研究～

先行研究での伝播規則について

各ソースノードは、1ステップに1つのターゲットノード
のみに情報を伝播させる。

ターゲットノードの選び方として、
No Control, Inverse Controlを用いる。

この2つの方法は後で説明する。

5/26

2章～先行研究～定義

n : ネットワーク上における全ノード数

n_k : 次数 k である全ノード数

$P\{K=k\} = n_k / n$

K_e : ソースノードと辺 e を介して隣接しているノードの次数

$P\{K_e = k\} = kP\{K=k\} / E[K] = kn_k / nE[K]$

p_k : 次数 k であるノードに接続するリンクに情報を伝達する確率

q_k : あるノードが次数 k であるノードに接続するリンクを選択する確率

6/26

2章～先行研究～

$$q_k = \frac{p_k P\{K_e = k\}}{\sum_j p_j P\{K_e = j\}}$$

(A)
 $p_k = 1$ の場合,
 $q_k = P\{K_e = k\}$ を得る。
 隣接ノードの次数に依存する。
 これを, No controlと呼ぶ

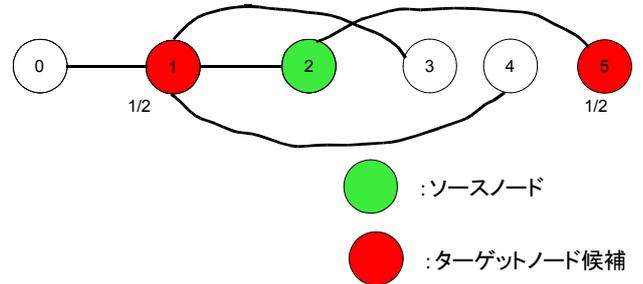
(B)
 $p_k = 1/k$ の場合,
 $q_k = P\{K = k\}$ を得る。
 グラフ上を一樣に伝播する
 これを, Inverse controlと呼ぶ

7/26

2章～先行研究～No control

No control

ターゲットノード選択中

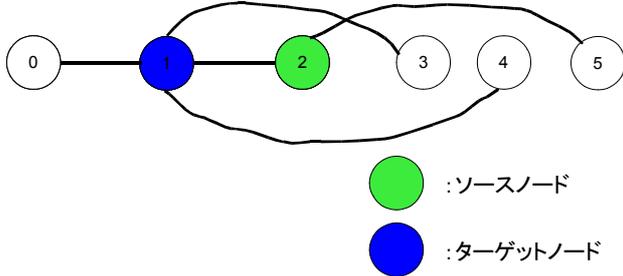


8/26

2章～先行研究～No control

No control

ターゲットノード確定



9/26

2章～先行研究～Inverse control

Inverse control

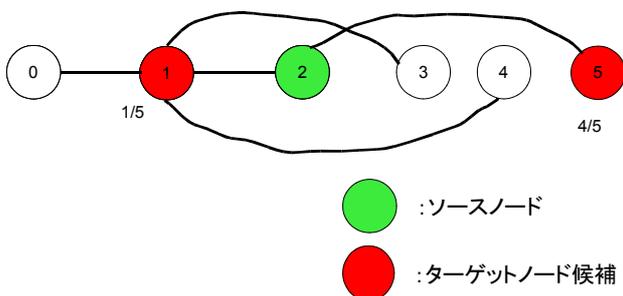
ソースノードがターゲットノードを選択する際に, 隣接頂点の次数の逆数に比例するようにする。

10/26

2章～先行研究～Inverse control

Inverse control

ターゲットノード選択中

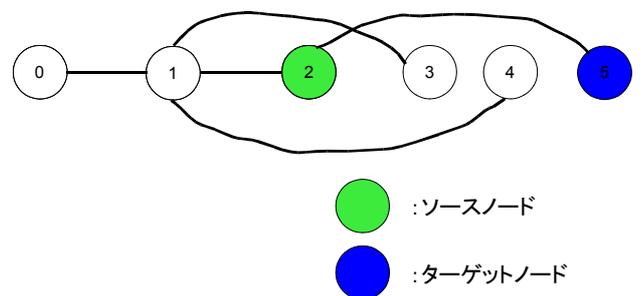


11/26

2章～先行研究～Inverse control

Inverse control

ターゲットノード確定



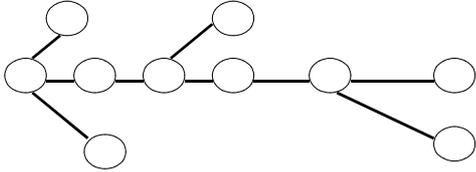
12/26

3章～修正版BAモデル～

修正版 Barabási–Albert モデル

以降、修正版BAモデルと呼ぶ

BAモデルを簡略したが、**優先的選択**と**成長**を実現したモデル。



13/26

3章～修正版BAモデル～グラフ生成

1: (**初期状態**)リンクを保有しない既存のノードが1つ存在する。

2: 既存グラフに対して、ノードを1つ追加する。

3: 1つの既存ノードを選択し、追加したノードからリンクをはる。ノードが選択される確率はノードの次数に比例。

4: 以降、2と3を繰り返す。

14/26

3章～修正版BAモデル～

修正版BAモデル

1ステップ目



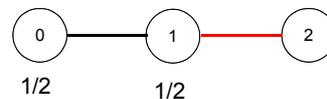
成長:
既存のグラフに
新たなノードを増
加していくこと

15/26

3章～修正版BAモデル～

修正版BAモデル

2ステップ目



成長:
既存のグラフに
新たなノードを増
加していくこと

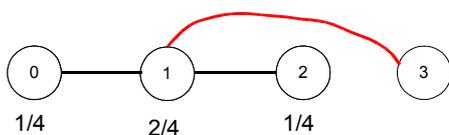
— 新しく増えたリンク
— 既存リンク

16/26

3章～修正版BAモデル～

修正版BAモデル

3ステップ目



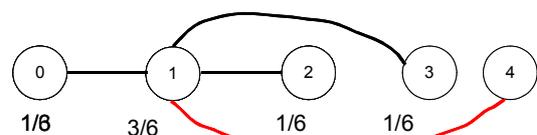
優先的選択:
新たなリンクの端点の
うち既存のノードに連
結させるノードを選択
方法は、各ノードの次
数に比例する。

17/26

3章～修正版BAモデル～

修正版BAモデル

4ステップ目

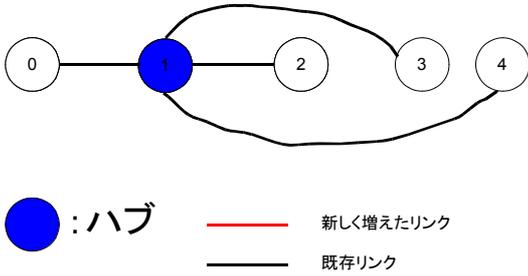


— 新しく増えたリンク
— 既存リンク

18/26

3章～修正版BAモデル～

修正版BAモデル



19/26

3章～修正版BAモデル～

修正版 Barabási–Albert モデル

～特徴～

- 優先的選択
- 成長
- scale free性を有するグラフとなる
- 生成できるグラフは木となる

20/26

4章～実験～

伝播規則について

各ソースノードは、1ステップに一回のみターゲットノードに情報を伝播させる。

各ソースノードが、ターゲットノードを選択する際、ターゲットノードとして重複して選ばれる場合もある。

ターゲットノードの選び方として、No control, Inverse controlを用いる。

21/26

4章～実験～

シミュレーション

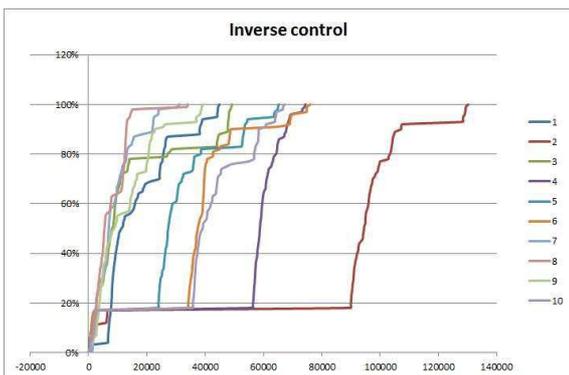
モデル: 修正版BAモデル

ネットワークサイズ: 10, 000頂点

伝播規則: 各ソースノードは、ターゲットノードとして1ステップに1ノードのみ選択し伝達する。

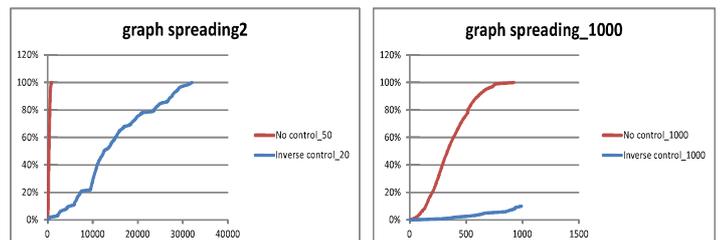
22/26

4章～実験～



23/26

4章～実験～



24/26

第5章 今後の課題

伝播速度限定モデルにおけるScale Free Network上の情報伝達Dynamics

- ・次数の逆数に比例するプログラムを実現できるようにする。
- ・伝播速度限定モデルではなく、より現実に近い伝播速度でのシミュレーションを行う。

ご静聴ありがとうございました。