

Session 12: Recommender Systems

【ICDE2015勉強会】

担当：張(京都大学)

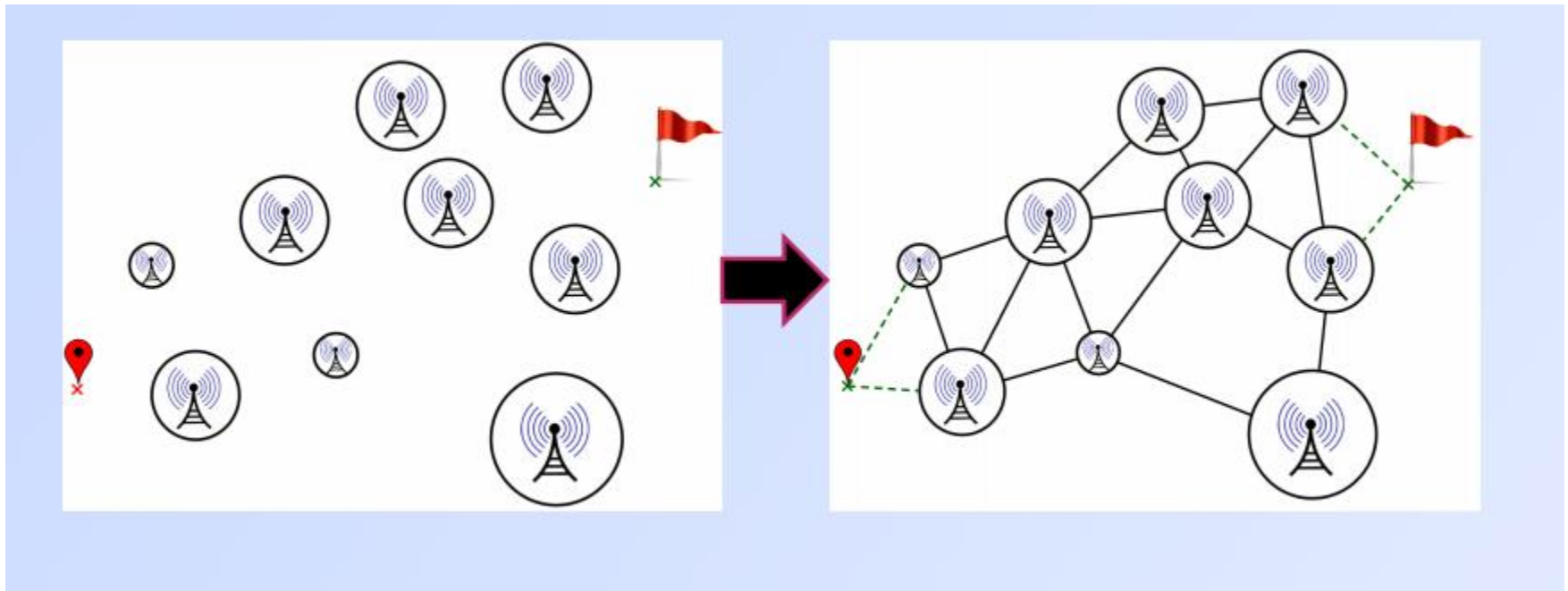
The Safest Path via Safe Zones

Saad Aljubayrin (University of Melbourne), Jianzhong Qi (University of Melbourne), Christian S. Jensen (Aalborg University), Rui Zhang (University of Melbourne), Zhen He (Latrobe University), Zeyi Wen (University of Melbourne)

データ: 地図平面上の安全地域の集合

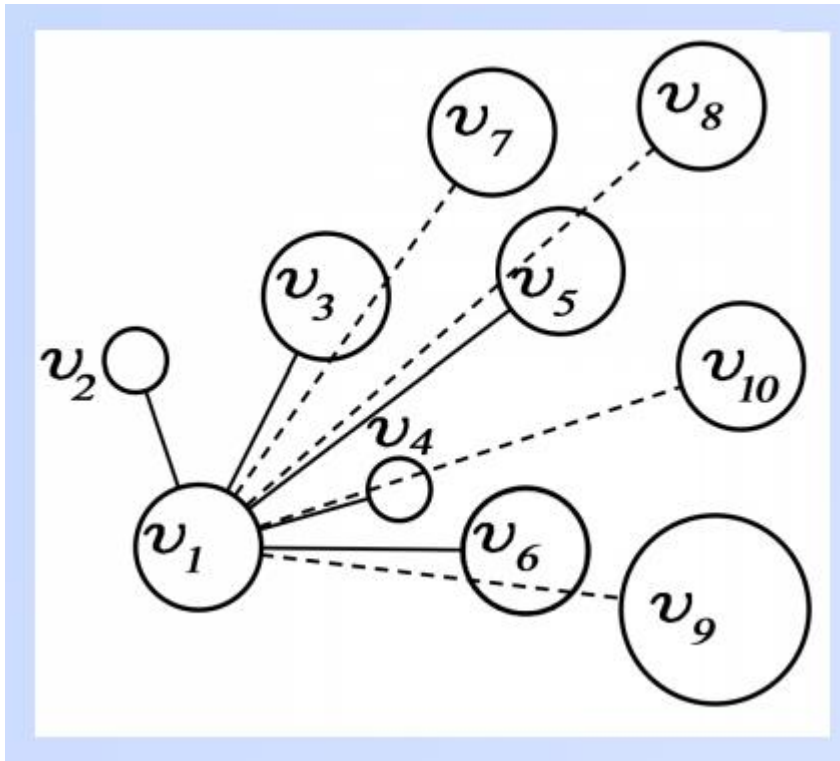
入力: 始点、終点

出力: 安全地域の外を通る始点から終点への最短経路



A Naïve Method

1. ロードネットワークを構築
 - 安全地域を点とする
 - 全ての安全地域間に最短経路となる枝でつなげる
2. ロードネットワークにおいて、始点と終点間の最短経路を求める

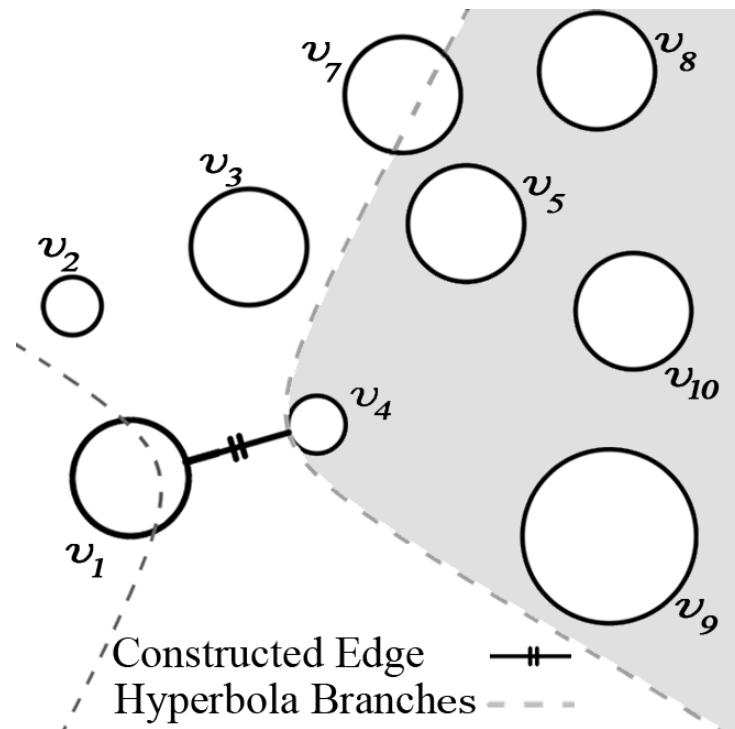
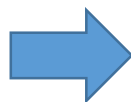
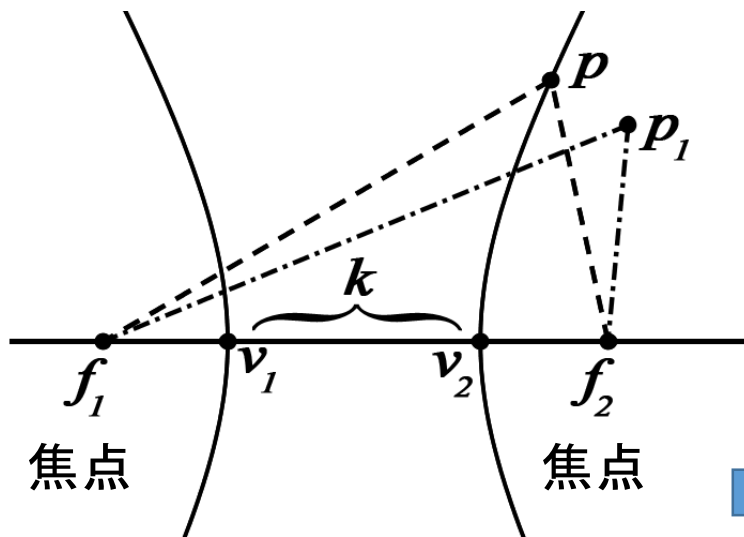


問題点:
枝が多すぎる



枝刈りの手法を提案

双曲線を利用した手法



カーブにある点の性質

$$|\overline{f_1, p}| - |\overline{f_2, p}| = k.$$

カーブの内側にある点の性質

$$|\overline{f_1, p_1}| - |\overline{f_2, p_1}| > k.$$

- v1とv4を焦点とした双曲線を描く
- v4のカーブの内側にあるいずれの点からv1への最短経路が必ずv4を通る

Personalized Route Recommendation using Big Trajectory Data

Jian Dai (University of Chinese Academy of Sciences), Bin Yang (Aalborg University), Chenjuan Guo (Aarhus University), Zhiming Ding (Institute of Software, Chinese Academy of Sciences)

- 目的: ドライバーの好みに合った両点間の最短経路の検索
- 手法:
 - 問題のモデル化
 - 移動軌跡データからドライバーの好みの抽出



ドライバーの好みのモデル化

- 移動経路Tにコストベクトルがつく

$$\text{costs}(T) = \langle c_1, c_2, \dots, c_N \rangle \quad c_n: \text{移動時間、移動コストなど}$$

- 二つのコスト c_i と c_j に関する好み比率

$$pr_{i,j} = \frac{\text{costs}(T).c_i}{\text{costs}(T).c_j}$$

- ドライバーごとの好みベクトル

$$P = \langle p_1, p_2, \dots, p_M \rangle \quad p_i: \text{好み比率ごとの分布}$$

経路Tとドライバーの好みベクトルを与えれば、
Tに対するドライバーの満足点が算出できる

Local Route Recommendation

クエリの始点と終点間の移動軌跡データがある場合

- Construct a small graph according to the retrieved historical trajectories which occurred at similar time slot, owned same source and destination, and derived from the drivers who have similar driving preference of the queried driver.
- The weight of each edge in the small graph is computed by PageRank algorithm.
- If there exist sufficient historical trajectories in-between queried source and destination, then the route is directly computed based on the small graph.

Global Route Recommendation

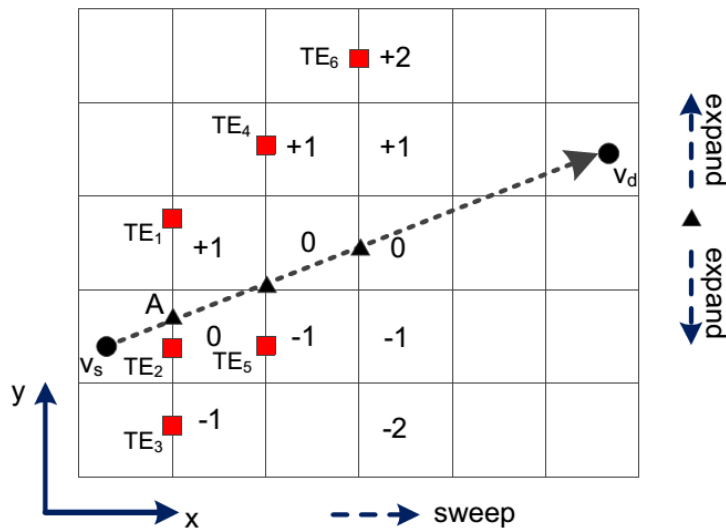
クエリの始点と終点間の移動軌跡データは存在しない場合

1. 中継点を検索

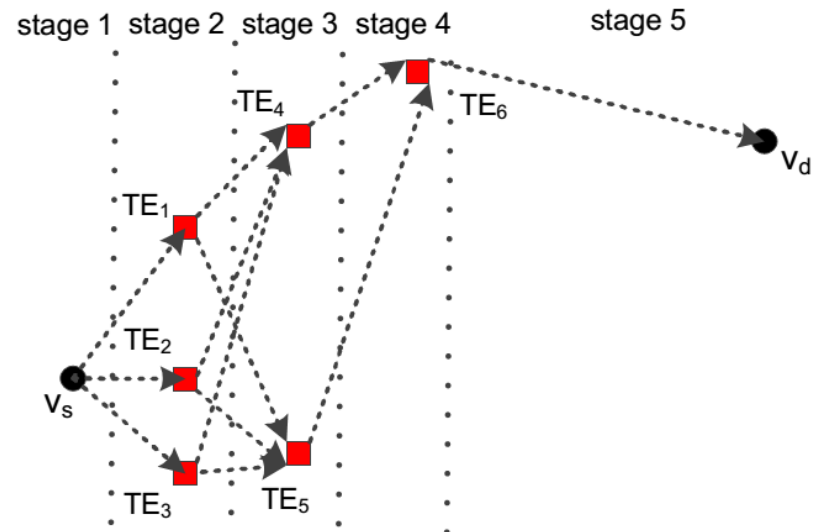
- 中継点の条件: 始点からの軌跡データがあり、または中継点間の軌跡データがあり、または中継点から終点への軌跡データがあり

1. 中継点間の経路を検索

2. 始点から終点までの最適な中継点の系列を検索



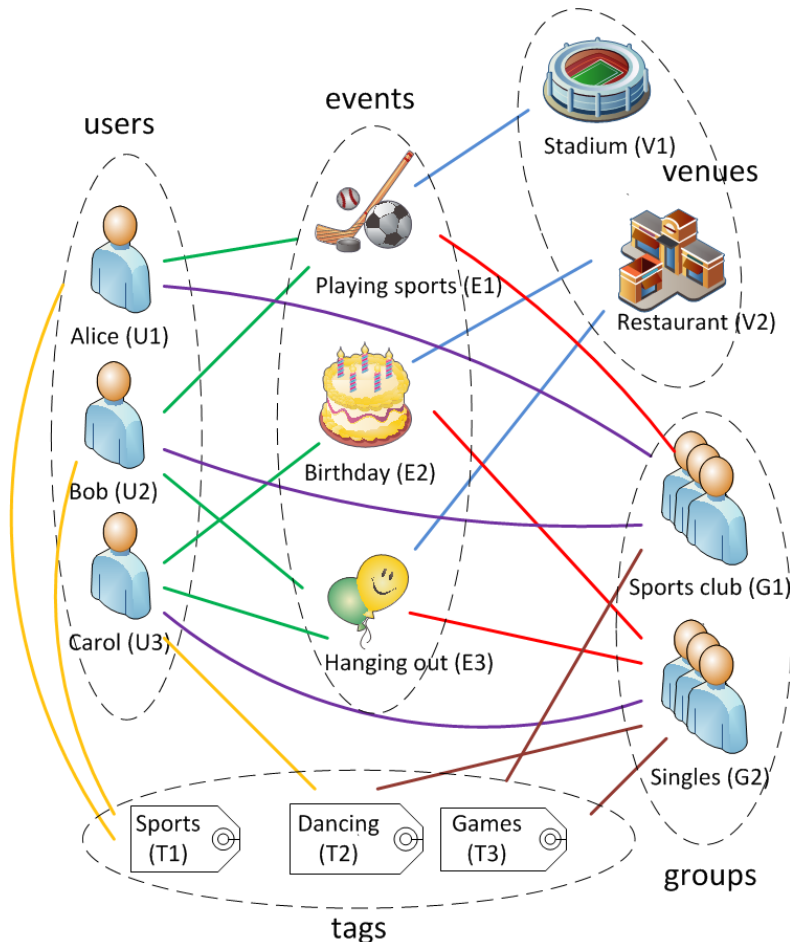
中継点間の経路を検索



最適な中継点の系列を検索

A General Graph-based Model for Recommendation in Event-based Social Networks

Tuan-Anh Nguyen Pham (Nanyang Technological University), Xutao Li (Nanyang Technological University), Gao Cong (Nanyang Technological University), Zhenjie Zhang (Advanced Digital Sciences Center)



- Users propose real-life events (e.g., conference meetings, dining out, ...) to a public website. Users can join events created by others.
- Users with similar interests can gather in a group.
- Both users and groups use tags to represent their interesting topics (e.g., music, sports, ...)

目的:

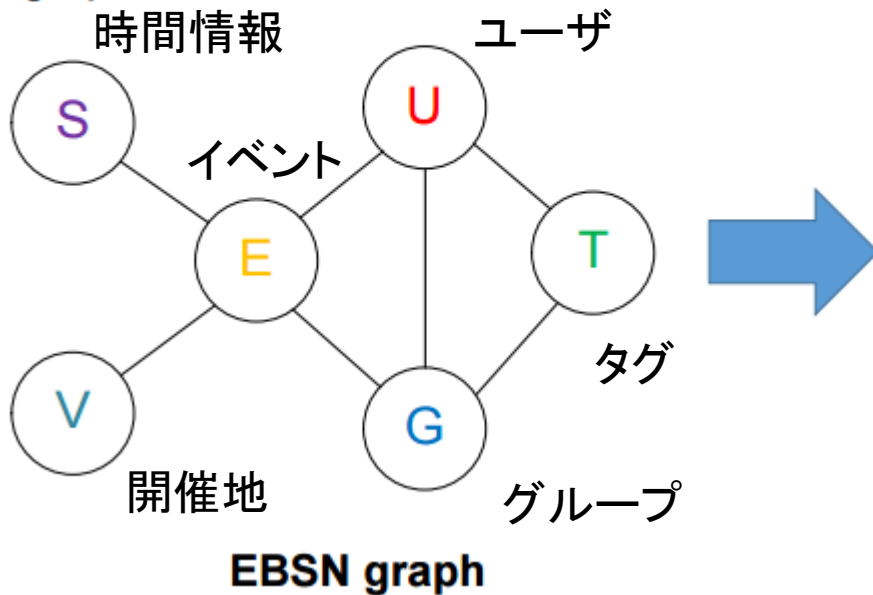
- ユーザにグループを推薦
- グループにタグを推薦
- ユーザにイベントを推薦

An example of an event-based social network

モデル化

HeteRS Model

- ❖ Represent EBSN as a *heterogeneous* graph



- ❖ Apply **multivariate Markov chain** to make recommendations

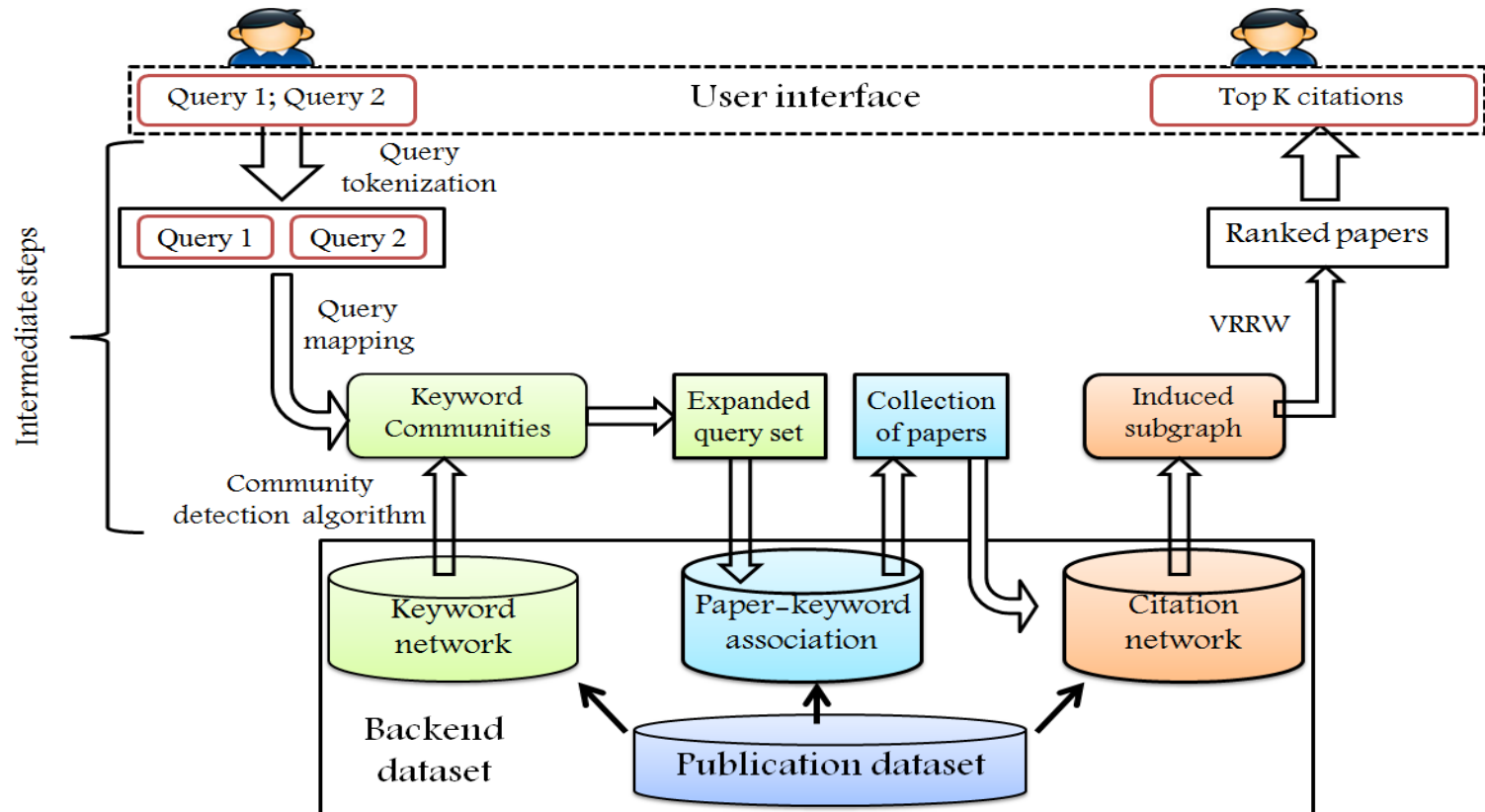
$$\begin{aligned} \mathbf{u}^{(t+1)} &= \alpha_{EU} \mathbf{P}_{EU} \mathbf{e}^{(t)} + \alpha_{GU} \mathbf{P}_{GU} \mathbf{g}^{(t)} \\ &\quad + \alpha_{TU} \mathbf{P}_{TU} \mathbf{t}^{(t)} + (1 - \alpha_{EU} - \alpha_{GU} - \alpha_{TU}) \mathbf{q}_u \\ \mathbf{e}^{(t+1)} &= \alpha_{UE} \mathbf{P}_{UE} \mathbf{u}^{(t)} + \alpha_{GE} \mathbf{P}_{GE} \mathbf{g}^{(t)} \\ &\quad + \alpha_{VE} \mathbf{P}_{VE} \mathbf{v}^{(t)} + (1 - \alpha_{UE} - \alpha_{GE} - \alpha_{VE}) \mathbf{P}_{SES} \mathbf{s}^{(t)} \\ \mathbf{g}^{(t+1)} &= \alpha_{EG} \mathbf{P}_{EG} \mathbf{e}^{(t)} + \alpha_{UG} \mathbf{P}_{UG} \mathbf{u}^{(t)} \\ &\quad + (1 - \alpha_{EG} - \alpha_{UG}) \mathbf{P}_{TG} \mathbf{t}^{(t)} \\ \mathbf{t}^{(t+1)} &= \alpha_{UT} \mathbf{P}_{UT} \mathbf{u}^{(t)} + (1 - \alpha_{UT}) \mathbf{P}_{GT} \mathbf{g}^{(t)} \\ \mathbf{s}^{(t+1)} &= \mathbf{P}_{ES} \mathbf{e}^{(t)} \\ \mathbf{v}^{(t+1)} &= \mathbf{P}_{EV} \mathbf{e}^{(t)} \end{aligned}$$

Group-to-user recommendation

1. パラメータの学習
2. 推薦

DiSCern: A Diversified Citation Recommendation System for Scientific Queries

Tanmoy Chakraborty (Indian Institute of Technology), Natwar Modani (IBM Research),
Ramasuri Narayanam (IBM Research), Seema Nagar (IBM Research)



新しいところ:

論文のキーワードと論文の引用ネットワークしか使わない

Vertex-reinforcement random walkを利用し、推薦結果の関連性と多様性のバランスを取る

Vertex-reinforcement Random Walk

- Page rank
 - ノード間の遷移確率は、時間により変わらない
- Vertex-reinforcement Random Walk
 - あるノードへの遷移確率はそのノードへのアクセス数の増加により高くなる

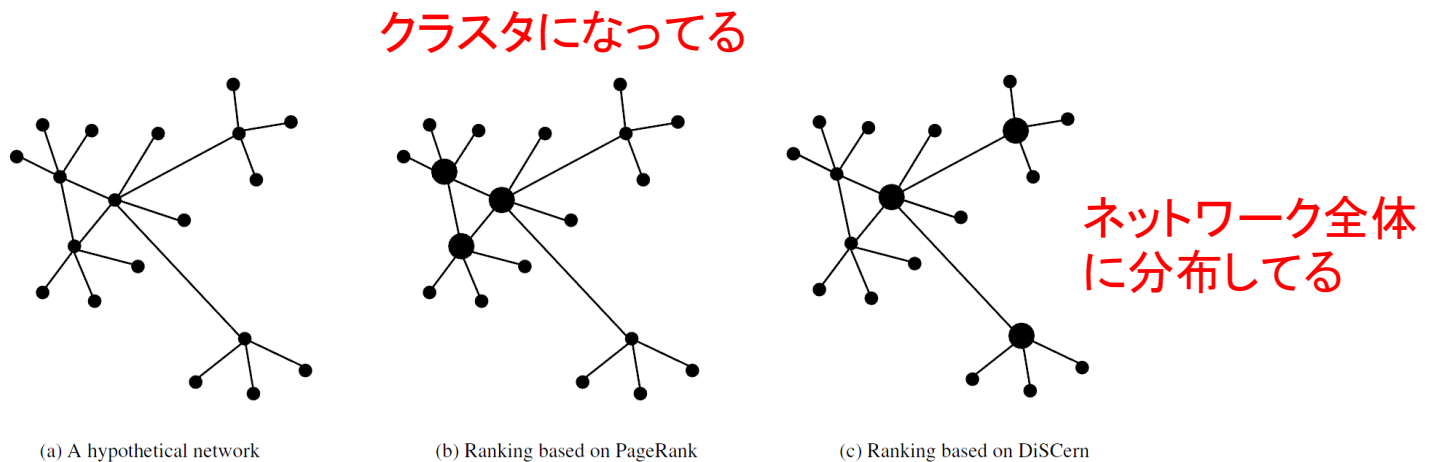


Fig. 1. (a) A stylized citation network, (b) Top three nodes found using PageRank are highlighted with large circles, and (c) Top three nodes found using DiSCern are highlighted with large circles.