

商品と購買者で構成される
二部グラフの可視化の一手法

目次

1. 背景・目的
2. 可視化手法
3. 関連研究
4. 可視化結果
5. 考察
6. まとめ・今後の課題

背景・目的

デジタル化に伴い、購買者情報や購買履歴の入手が容易になった

商品と購買者の関係を可視化



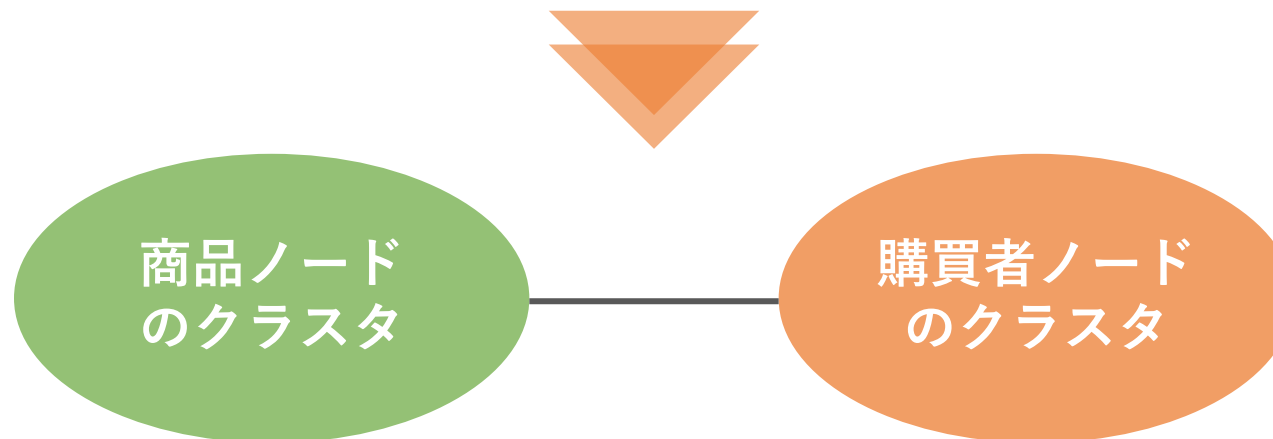
商品の売れ行きの把握

効果的な販売戦略

商品に共通する購買者層の把握

背景・目的

しかし 膨大な購買データを可視化することは困難…



クラスター間の関係を可視化する

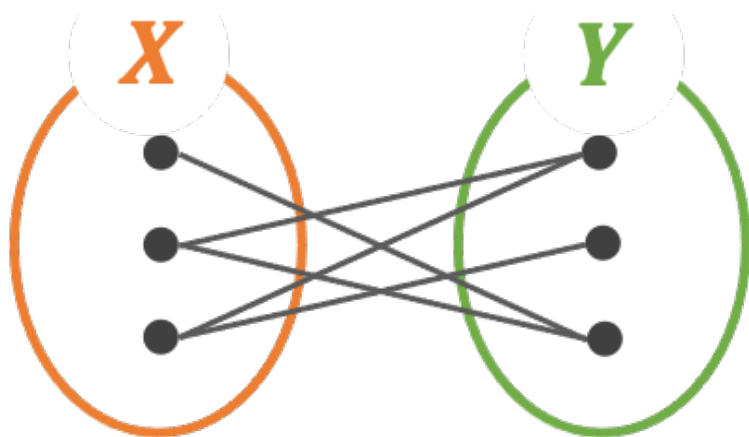
➡ 膨大なデータを二部グラフで表すことを可能に

二部グラフ

定義

二部グラフ $G = (X \cup Y, E)$

ノードの集合 V は二つの
部分集合 X, Y で構成される



全てのエッジ E が
 X に属するノードと Y に属するノード
を接続するグラフ

X に属するノード同士
 Y に属するノード同士
を接続するエッジは存在しない

商品と購買者の関係を可視化

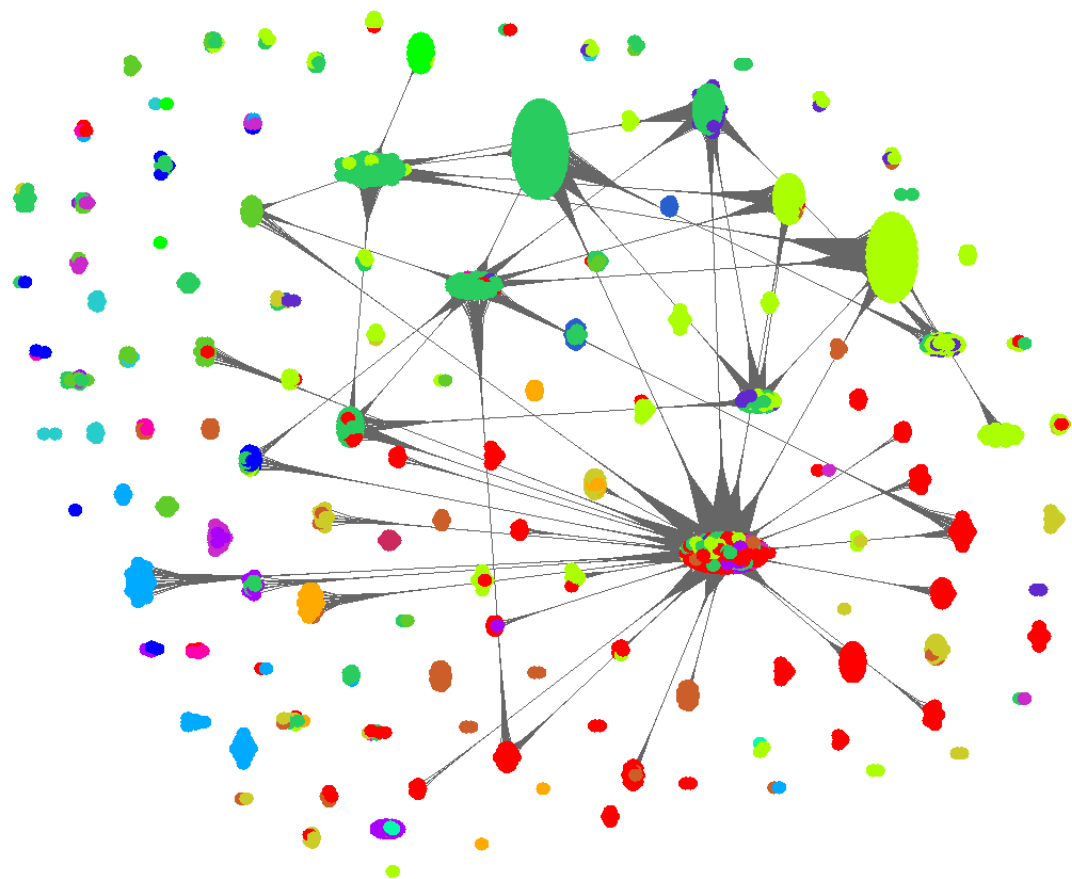
商品同士、購買者同士を接続する
エッジは存在しない

二部グラフが適している

可視化手法

Koala^[伊藤, 2015]… ノードをクラスタリングして配置するグラフ可視化手法

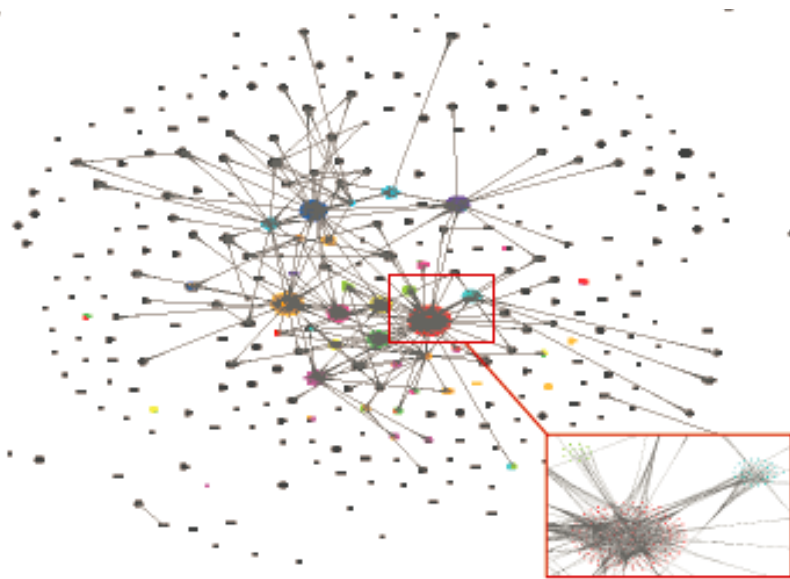
Koalaによる可視化例



可視化手法

Koala[伊藤, 2015]… ノードをクラスタリングして配置するグラフ可視化手法

✓ クラスタリング



ノード間距離を

- エッジで連結された隣接ノードの共通性
- ノードに付与された特徴量ベクタの類似性の一次結合に基づいて算出

その距離に応じてノードのクラスタを生成

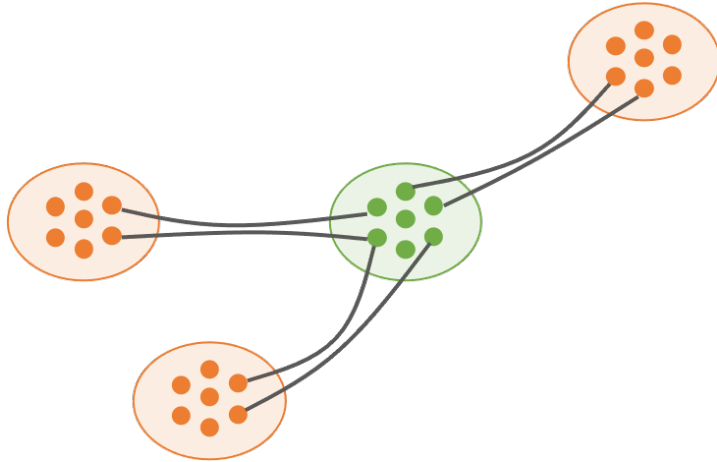


重要なノードやクラスタが強調される

可視化手法

Koala[伊藤, 2015]… ノードをクラスタリングして配置するグラフ可視化手法

✓ クラスタ配置



- クラスタ間のエッジの本数が多いクラスタ同士
- クラスタ間の類似性・関係性が強いクラスタ同士を近くに配置

✓ エッジ束化



同一のクラスタペアに属する2ノードを連結するエッジ群を束化

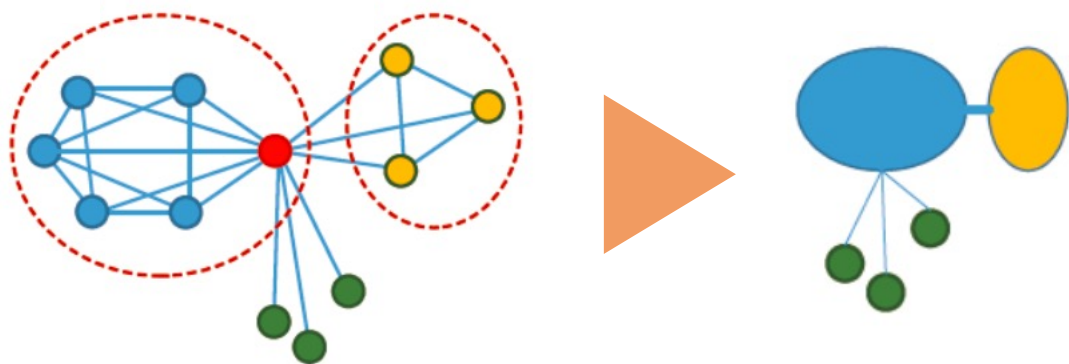


表示が単純化

可視化手法

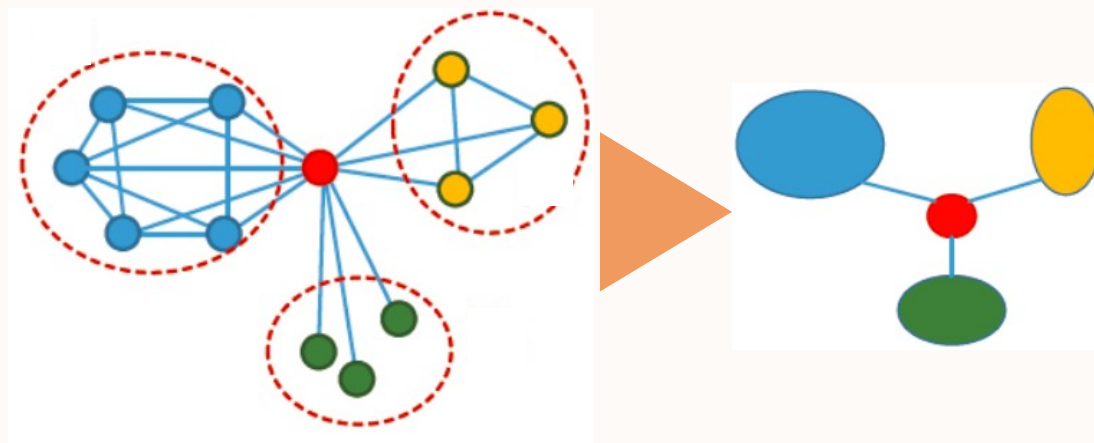
Koalaのメリット ① クラスタリング

✓ 一般的なクラスタリング



エッジの密度に
もとづくクラスタリング

✓ Koalaのクラスタリング

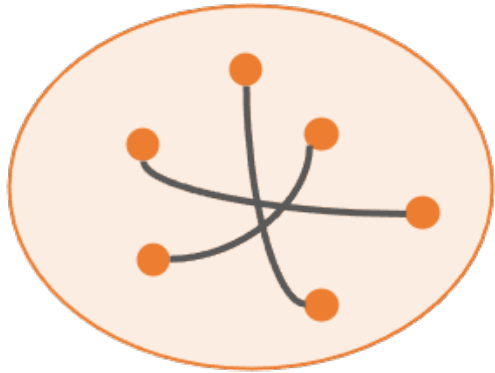


隣接ノードの共通性に
もとづくクラスタリング

可視化手法

Koalaのメリット ① クラスタリング

✓ 一般的なクラスタリング



クラスタ内部に
濃いリンクができる

✓ Koalaのクラスタリング

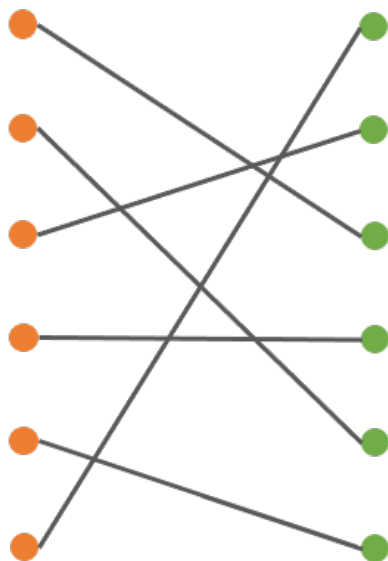


2クラスタ間に太い束を作る
クラスタ内にエッジは存在しない

可視化手法

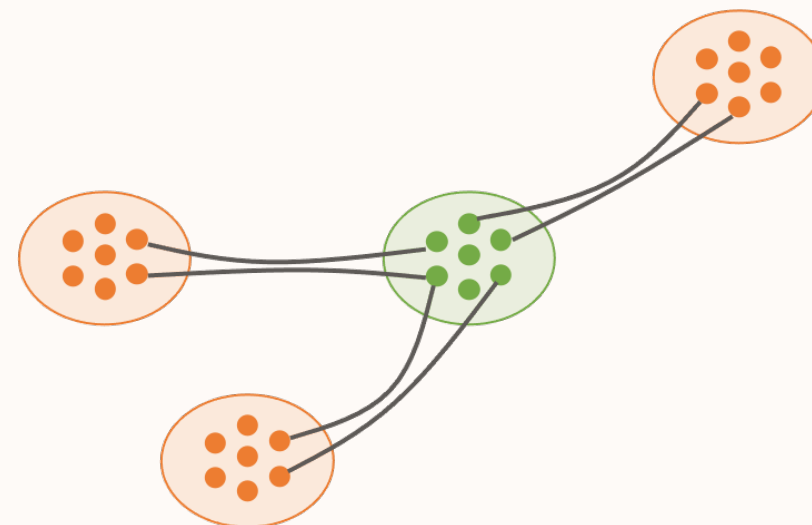
Koalaのメリット ②ノード配置

✓ 一般的なノード配置



エッジの交差が多い

✓ Koalaのノード配置



エッジの交差が少ない

関連研究

Drawing Bipartite Graphs as Anchored Maps

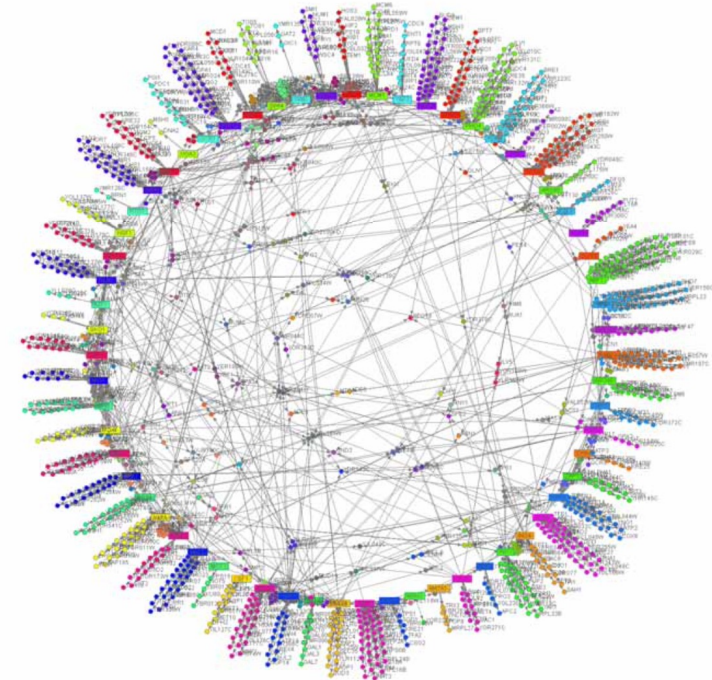
K. Misue(2006)

- ✓ 二部グラフの可視化の一手法Anchored Mapsを提案
- ✓ 二部グラフにおける二つの集合の一方を円周上に等間隔に配置

本手法では

- ✓ 二部グラフの二つの集合を自由に配置
- ✓ エッジで接続されたノードを近くに配置

➡ エッジの交差を減らし、視認性を向上させる



使用データ

The MovieLens Dataset

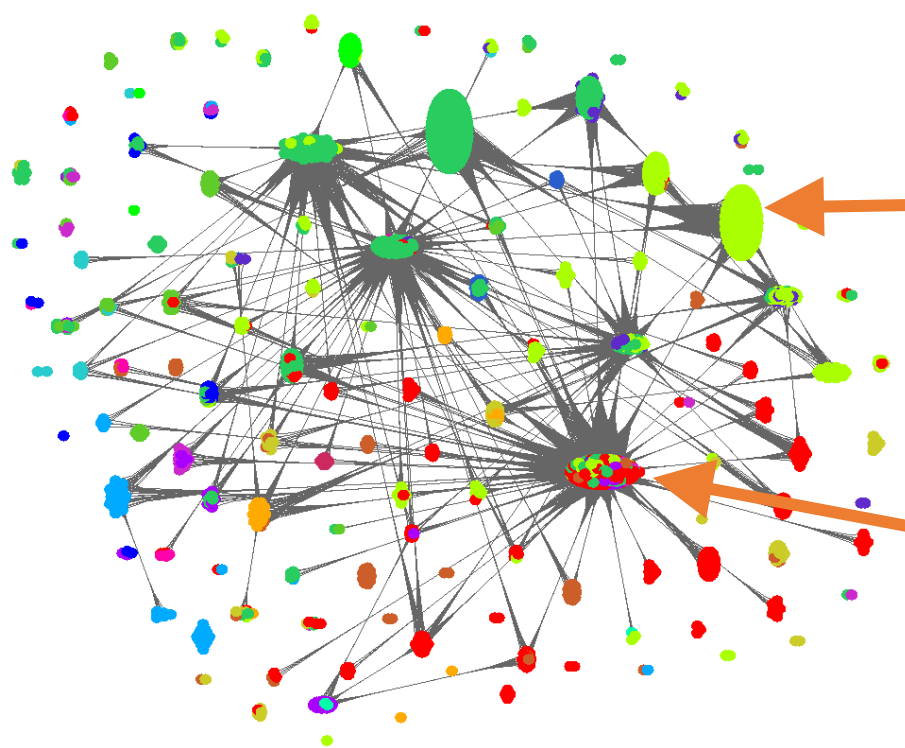
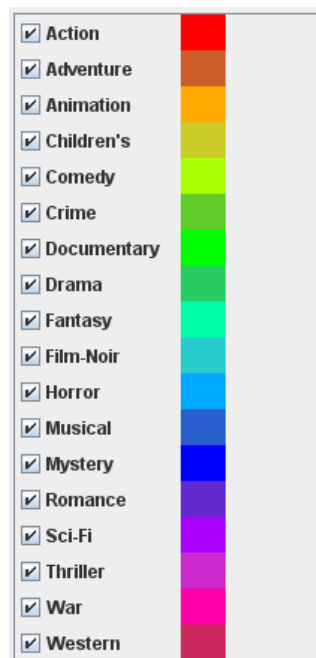
- 1343本の映画に対する3010人の鑑賞者の内、1作品以上鑑賞した人からの5段階評価
- アクション，ドキュメンタリー，ホラーといった18種類の映画のジャンル情報
- 鑑賞者の人口統計情報（年齢，性別，職業，郵便番号）



映画作品を商品、鑑賞者を購買者として可視化

可視化結果

映画と鑑賞者で構成された二部グラフ



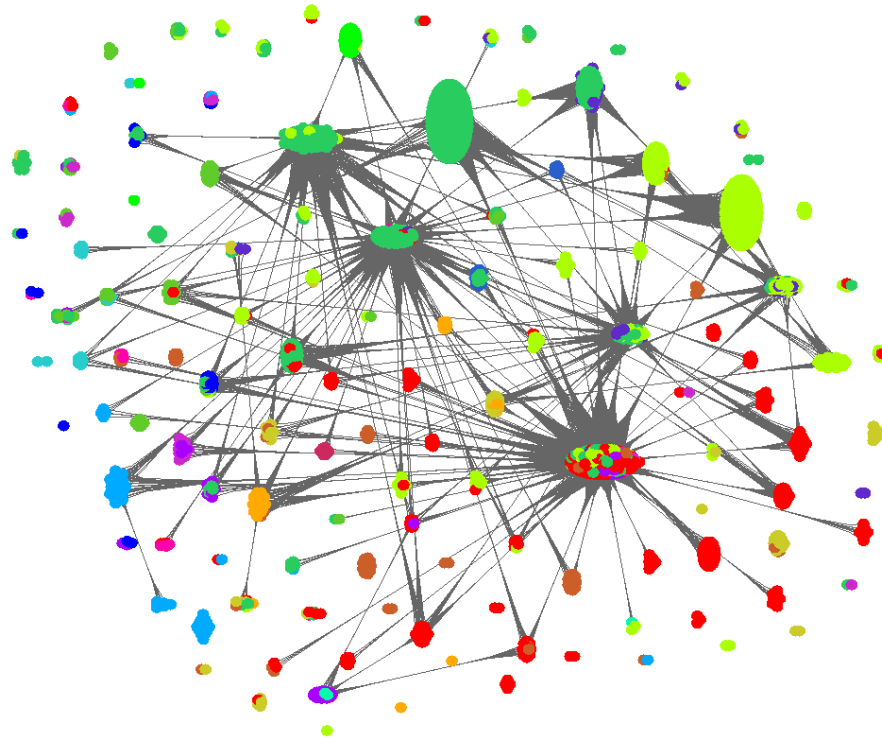
■ クラスタ

■ 縦長の楕円…映画クラスタ
同一の鑑賞者群に鑑賞される
映画クラスタ

■ 横長の楕円…鑑賞者クラスタ
同一の映画を鑑賞する
鑑賞者クラスタ

可視化結果

映画と鑑賞者で構成された二部グラフ



■ ノードの色分け

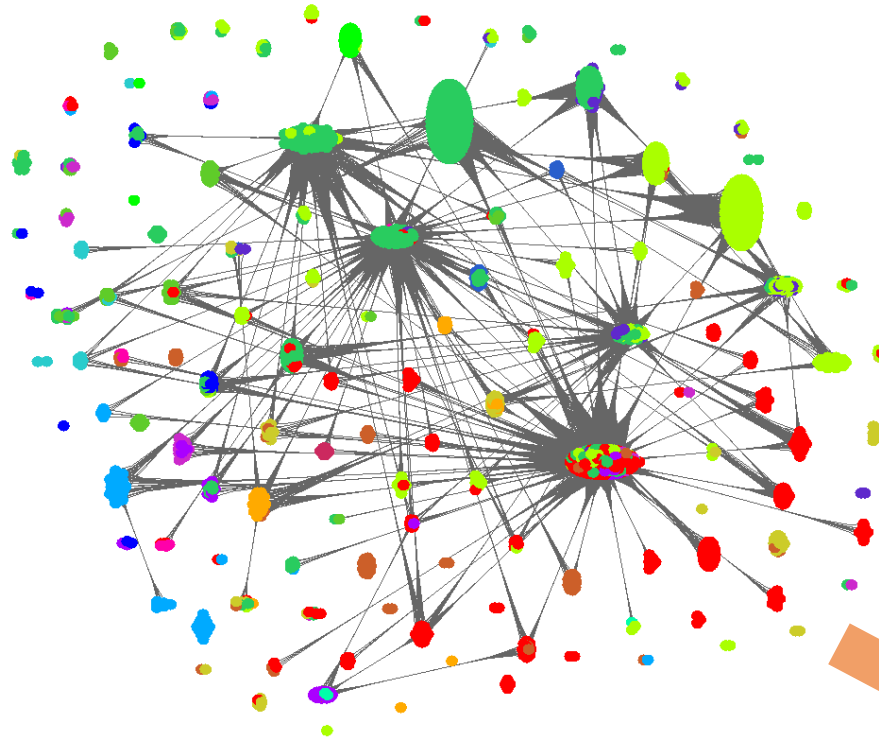
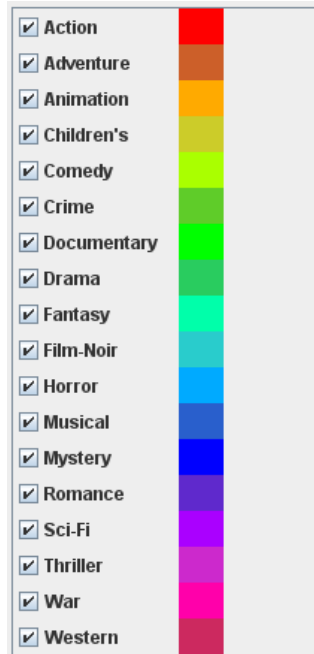
■ 映画…ジャンルごと



■ 鑑賞者…最も鑑賞しているジャンルごとにKoalaが自動で色分け

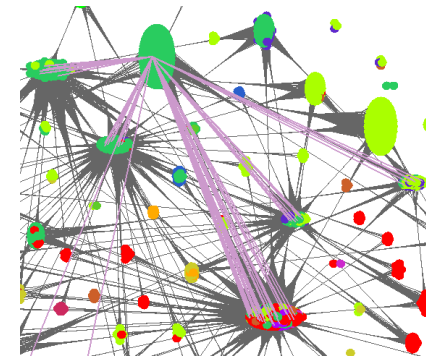
可視化結果

映画と鑑賞者で構成された二部グラフ



エッジ

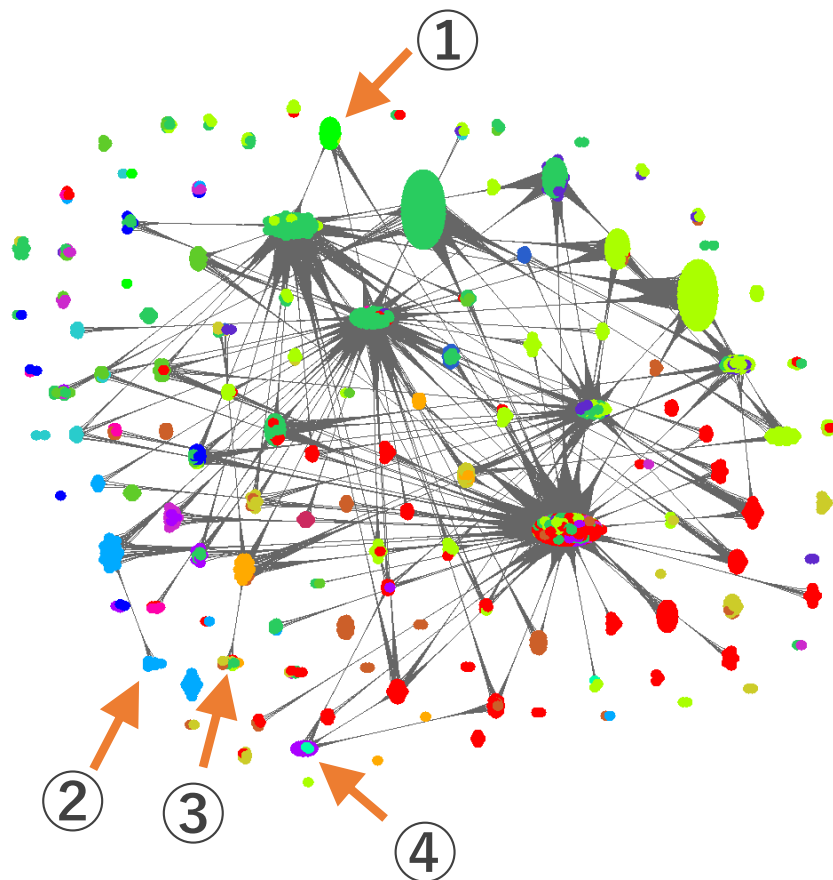
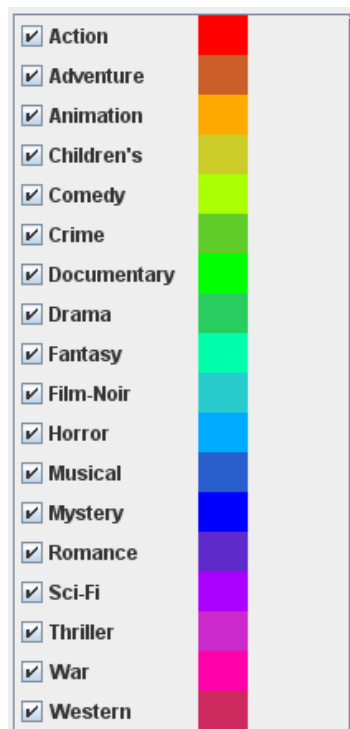
- ✓ 映画ノードとその映画を評価した鑑賞者ノードを接続する
- ✓ 映画ノード同士、鑑賞者ノード同士は接続しない



選択したノードに
接続するエッジの表示

可視化結果

映画と鑑賞者で構成された二部グラフ



① Documentaryジャンルの映画クラスタに着目

- ✓ エッジが多く伸びている鑑賞者クラスタ
三つにエッジが伸びている

Documentaryのみを観る人は少なく、幅広いジャンルを観る人が、そのうちの一つとして鑑賞している

②～④の鑑賞者クラスタ着目

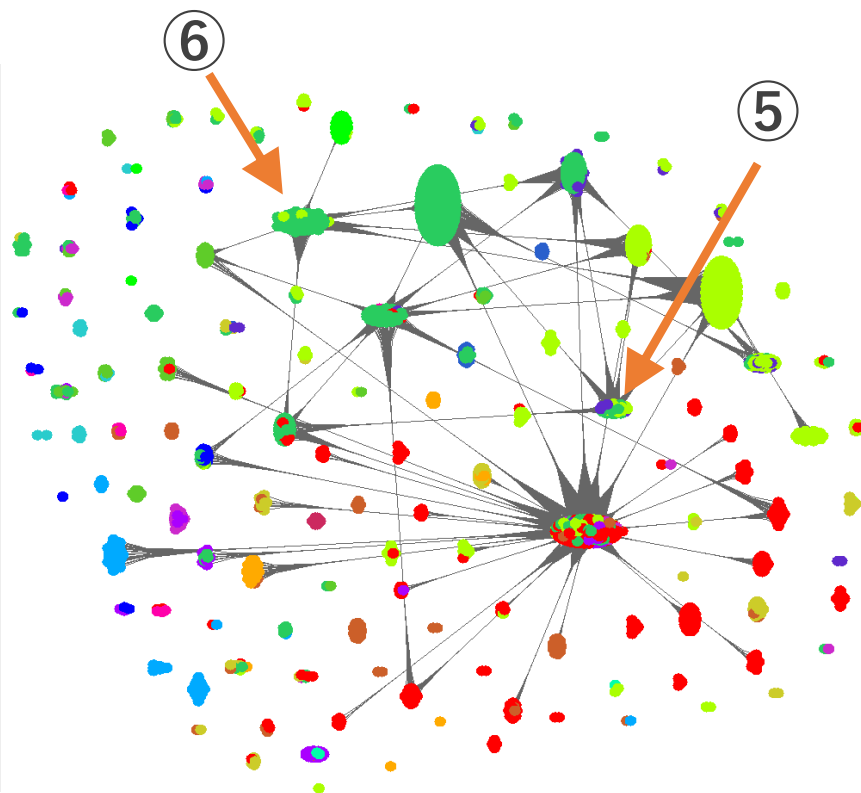
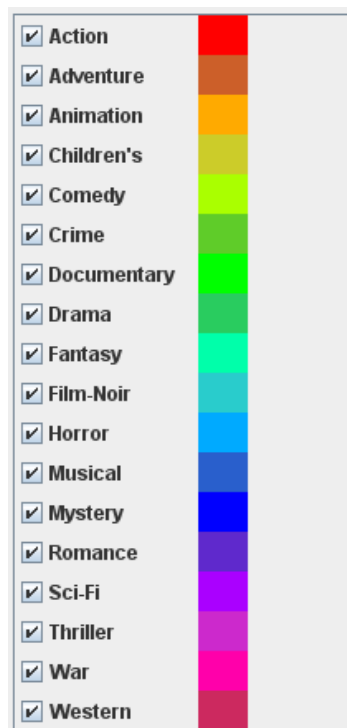
- ✓ Horror, Animation, Actionといった特定のジャンルの映画クラスタと関係が強い

特定のジャンルの映画のみを好んで鑑賞する人が存在する

可視化結果

エッジ数削減

映画と鑑賞者で構成された二部グラフ



⑤の鑑賞者クラスター着目

- ✓ Documentary, Crime, Comedy, Dramaジャンルの映画クラスターとエッジで接続されている

⑥の鑑賞者クラスター着目

- ✓ Comedy, Dramaジャンルの映画クラスターとエッジで接続されている

これらのユーザクラスターに接続された複数のジャンルには、共通の鑑賞者が一定数存在する

考察

Documentaryのみを観る人は少なく、幅広いジャンルを観る人が、そのうちの一つとして鑑賞している

これらのユーザクラスに接続された複数のジャンルには、共通の鑑賞者が一定数存在する

他の映画と併せて鑑賞した際に
鑑賞者にメリットのある
プロモーション

特定のジャンルの映画のみを
好んで鑑賞する人が存在する

- リピーター向けのプロモーション
- 鑑賞者の属性に対応したプロモーション

考察

商品の販売者による可視化結果の活用方法

- ✓ 商品の売れ行きの把握

クラスタの接続状況から、商品の
売れ行きや需要の傾向を把握できる

- ✓ 購買者層の把握

購買者層の属性や購買履歴から、販売者は効果
的なプロモーションを提案できる

- ✓ 複数の商品に共通する購買者層の把握

異なる商品に共通する購買者クラスタを特定し、
これに基づいて商品のクロスセリング* やマーケ
ティング戦略を行える

*既に商品を購入している顧客に対して
関連商品を同時に提案する手法

まとめ・今後の課題

まとめ

- ✓ 商品と購買者で構成される二部グラフの可視化
 - ・ ノード間距離に基づいたクラスタリング
 - ・ 自由度の高いノード配置
 - ・ エッジの束化

▶ 視認性の高い可視化を実現

今後の課題

- 購買者の属性や評価を可視化対象に入れる

▶ より有益な可視化結果に