



Title: Dynamic hypergraph embedding onto concentric hypersphere manifold intended for effective visualization

(効果的な視覚化を目的とした同心超球多様体への動的ハイパーグラフ埋め込み)

Authors: Shuta Ito, Takayasu Fushimi

(伊藤柊太 (東京工科大学.CS 専攻.M2 修了)、伏見卓恭 (東京工科大学.CS 学部. 講師))

Journal: Applied Network Science, Vol. 8, No. 41 (2023)

掲載年月: 2023 年 12 月

研究概要: ハイパーグラフとは、複数のノードの関係を効率的に表現できるグラフ構造であり、近年注目されている。通常のグラフと同様に構造は刻一刻と変化しており、その構造変化を捉えることはグラフマイニングにおいても重要な研究課題となっている。既存のグラフ埋め込み手法の多くは予測タスクに焦点を当てており、構造変化の視覚化に焦点を当てた手法はほとんど存在しない。本研究では、空間効率、ノード分類精度、グラフ構造維持、計算効率、構造変化検出性能の観点から効果的な可視化を実現するエンベディングを出力することを目指す。提案する手法は、モジュール性の最大化からインスピレーションを得て、ハイパーノードとハイパーエッジ間の接続強度を定量化し、タイムステップに等しい半径を持つ同心球の表面にハイパーノードを埋め込む。球面は中間範囲に広い領域を持つ。これらの工夫は、次の2つの特性に対応すると予想される。1) グラフには、距離が短距離および長距離よりも中距離であるノードペアが多く含まれる。2) 成長するグラフでは、通常、ノードの数が増加する。複数の実ハイパーグラフを用いた評価実験により、提案手法が既存の可視化手法よりも上記の点で優れていることが示された。

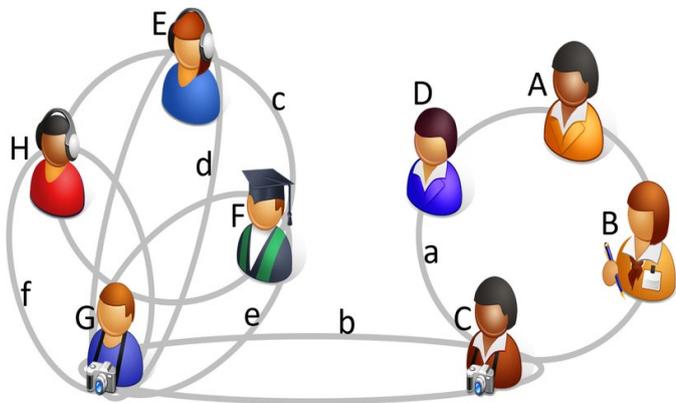


図 1: ハイパーグラフの例

図 2: 提案手法による埋め込み結果

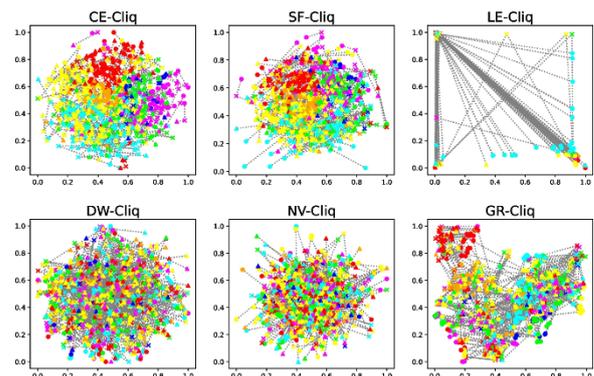
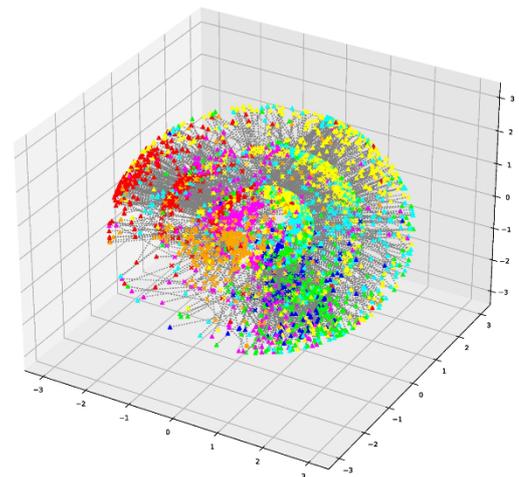


図 3: 既存手法による埋め込み結果