平 成 30 年 度　　卒業 研 究 概 要

密でないグラフに対して最大 k-plex を発見する準指数時間アルゴリズム	ネットワーク系	泉研究室
	No. 27115067	佐藤 僚祐

1　はじめに

近年, ソーシャルネットワークにおいて大きな凝集性のある部分グラフを見つけることは大きな研究のトピックとなっている. その応用はアドホックネットワークやデータマイニングの分野など多岐にわたっている. 凝集性のある部分グラフのうち最も一般的に使用されているモデルはクリークである. クリークとは全ての 2 頂点間に辺がある部分グラフで, 最も凝集性のあるグラフとみることができる. グラフ中の最も大きいサイズのクリークを見つける最大クリーク問題はグラフアルゴリズムにおける基本的な問題である. しかし, クリークは制約が厳しく扱いづらい面がある. そこで, さまざまなクリークの緩和モデルが提案された.k-plex はクリークの緩和モデルの一つであり, 辺の数に関して緩和されており $k = 1$ のとき 1-plex はクリークと同義である. グラフ中の最も大きいサイズの k-plex を見つける問題を最大 k-plex 問題という. 最大 k-plex 問題は NP 完全であり, 頂点数 n に対して n の多項式時間で解くことができないことが知られている. そこで, 最大 k-plex 問題を高速に解くためのさまざまなアルゴリズムが提案されている. 提案されたアルゴリズムの多くは $2^n n^{O(1)}$ 時間で動く.

今回, 我々はグラフの辺の本数 m に対して最大 k-plex 問題を $n^k 2^{O(\sqrt{m})}$ 時間で解くアルゴリズムを提案する. このアルゴリズムは m の準指数時間で動くため, 辺の本数が少ない, 密でないグラフに対する最大 k-plex の発見に有用である.

2　諸定義

グラフの構造を次のように定義する. グラフ $G = (V, E)$ は頂点数 $n = |V|$ と辺の本数 $m = |E|$ を持つ単純無向グラフとする. グラフ G の頂点部分集合 S によって誘導される誘導部分グラフを $G[S]$ と表す. 頂点 v に辺が接続されているとき,v に隣接しているといい, v に隣接している頂点を v の近傍と呼び,$N(v)$ と表す. 頂点 (u, v) 間の最短パスの本数を頂点 (u, v) の距離とする.

3　最大 k-plex 問題の準指数時間アルゴリズム

我々が提案する最大 k-plex の発見アルゴリズムは, 最大クリーク問題を $n2^{O(\sqrt{m})}$ で解くことができるという既存の結果を応用している. [1]

4　まとめと今後の課題

今回の研究では, 最大 k-plex 問題を $O(n^k 2^{\sqrt{m}})$ 時間で解くアルゴリズムを得ることができた. このアルゴリズムでは,

参考文献

[1] Fedor V Fomin and Dieter Kratsch. *Exact exponential algorithms.* Springer Science & Business Media, 2010.