

# Treedecompositionを生成するヒューリスティックアルゴリズムの幅に関する評価実験

An Experiment on appreciation of width of tree decompositions generated by an heuristic algorithm

谷研究室 山下 由展  
Yoshinobu Yamashita

## 概要

Aire M.C.A Koster らの論文に載っている木分解を行うヒューリスティックアルゴリズムの幅に関する評価実験を行った。

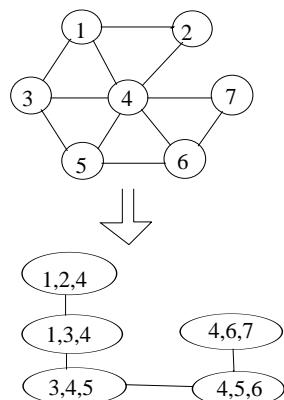
### 1. Tree decomposition の定義

… グラフ  $G$  に対して、木  $T$  と  $V(G)$  のある部分集合族  $\chi = \{X_i \mid i \in V(T)\}$  の対  $(T, \chi)$  が以下の3つの条件を満たす時、 $(T, \chi)$  を  $G$  の Tree decomposition という。

- (a)  $\cup_{i \in V(T)} X_i = V(G)$
- (b)  $\forall v, w \in V(G) [ (v, w) \in E(G) \Rightarrow \exists i \in V(T) [v, w \in X_i] ]$
- (c)  $\forall i, j, k \in V(T) [j$  が  $T$  における  $i$  から  $k$  への道上にある  $\Rightarrow X_i \cap X_k \subseteq X_j]$

補足 Tree decomposition の幅 =  $\max_{i \in I} |X_i| - 1$

例).



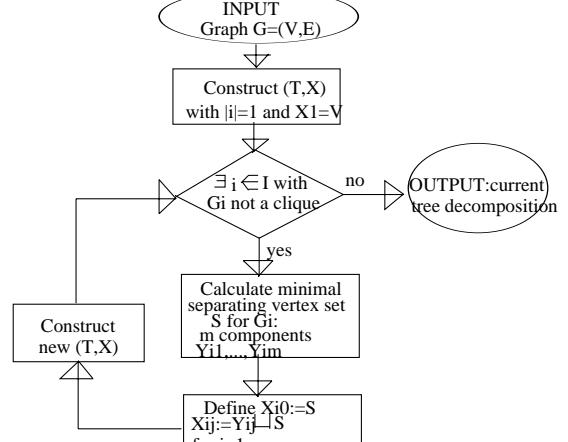
### 2. s-t separating set の定義

… グラフ  $G=(V,E)$  の頂点  $s$  から頂点  $t$  へのどんな道も集合  $S(\subseteq V \setminus \{s,t\})$  の頂点を通る時、この集合  $S$  を  $s$ - $t$  separating set と呼ぶ。

### 3. minimum separating vertex set の定義

… グラフ  $G=(V,E)$  の互いに隣接しない頂点全ての組み合わせで  $s$ - $t$ -separating set を全て求めた時、その内で位数が最小のものを minimum separating vertex set と呼ぶ。

### 4. Tree decomposition を求めるヒューリスティックアルゴリズム



- ここで、 $G_i = (V_i, E_i)$  は次で定められる。

$$E_i = E(G[X_i]) \cup E(\bigcup_{k \in N(i)} C(X_i \cap X_k))$$

$$V_i = X_i$$

## 5. 卒業研究内容

- Tree decomposition を生成するヒューリスティックアルゴリズムで Tree decomposition をつくる際、minimum separating vertex set を使用してできた Tree decomposition の幅と、代わりに何ペアかの st separating vertex set の中で位数が最小のものを採用してできた Tree decomposition の幅とはどの程度の違いがあるのかを調べ、その評価をする。

## 6. 参考文献

- [1] Arie M.C.A Koster, Stan P.M. van Hoesel, and Antoon W.J. kolen. 'Solving Frequency Problems via Tree-decomposition', 1999.
- [2] Arie M.C.A koster, Hans L. Bodlaender, Stan P.M. van Hoesel. 'Treewidth: Computational Experiments', 2001.