

# 木分解ヒューリスティックアルゴリズムの性能評価実験

An Experiment on appreciation of the performance of an heuristic algorithm  
for tree decomposition

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改良の考察し、さらにそのプログラムを実装した。また、もともとのアルゴリズムと、すこし手を加えたアルゴリズムとで、幅がどれくらい違うのかを調べるための比較の始めの段階までを行った。

### 1. 木分解の定義

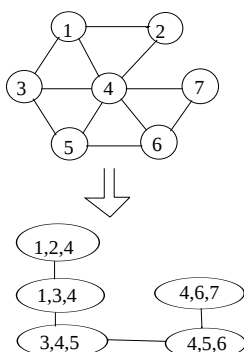
… グラフ  $G$  に対して、木  $T$  と  $V(G)$  のある部分集合族  $\chi = \{X_i \mid i \in V(T)\}$  の対  $(T, \chi)$  が以下の 3 つの条件を満たす時、 $(T, \chi)$  を  $G$  の木分解という。

- (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)  $\forall i, j, k \in V(T) [j \text{ が } T \text{ における } i \text{ から } k \text{ への道上にある} \Rightarrow X_i \cap X_k \subseteq X_j]$

補足 1 木分解の幅  $= \max_{i \in I} |X_i| - 1$

補足 2 木分解の木幅 = グラフ  $G$  から作られる木分解で、一番小さな幅

例).



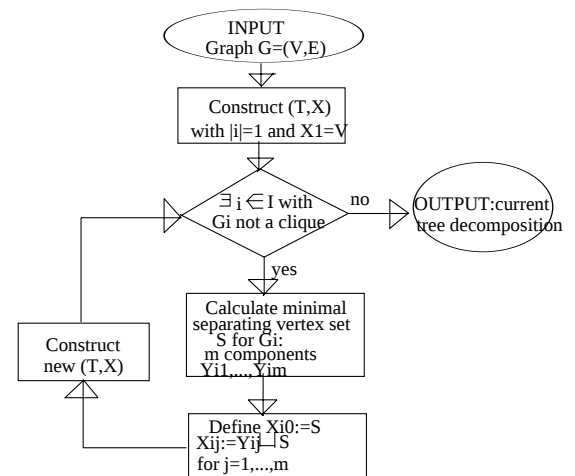
### 2. s-t separating set の定義

… 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 st-separating set を全て求めた時、その中で位数が最小のものを minimum separating vertex set と呼ぶ。

### 4. 木分解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。

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

$$V_i = X_i$$

5. 卒業研究内容

- ・ 木分解を生成するヒューリスティックアルゴリズムの minimum separating vertex set の部分の改良を考えてみた。また、そのプログラムを実装し、もともとのアルゴリズムと、今回手を加えたものとは幅がどのようになるのかを調べるための比較の始めの部分までを行った。

6. 参考文献

- [1 ] Aire M.C.A Koter,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.