



HOKKAIDO UNIVERSITY

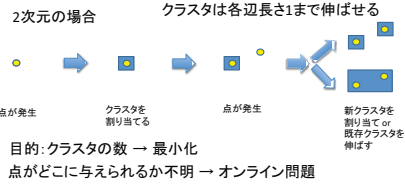
Title	オンラインユニットクラスタリング問題の競合比の改良
Author(s)	川原, 純; 小林, 浩二
Description	ERATO 湊離散構造処理系プロジェクト春のワークショップ（キックオフシンポジウム）. 2010年5月28日（金）～29日（土）. ERATO湊プロジェクト研究室.
Relation	2010年度科学技術振興機構ERATO湊離散構造処理系プロジェクト講究録. p.314.
Issue Date	2011-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/48398
Type	conference presentation
File Information	14.kawahara.pdf



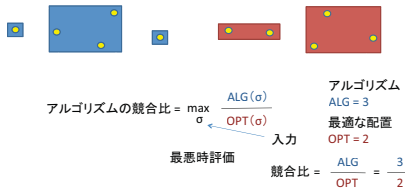
オンラインユニットクラスタリング問題の競合比の改良

JST ERATO 研究員 川原 純 joint work with 小林 浩二

オンラインユニットクラスタリング問題

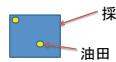


アルゴリズムの評価法



応用例

施設配置計画問題



既存結果と本研究の結果

1次元オンラインクラスタ問題			
競合比	決定性	上限	7/4 = 1.75
		下限	8/5 = 1.6
	乱択	上限	7/4 = 1.75
		下限	3/2 = 1.5

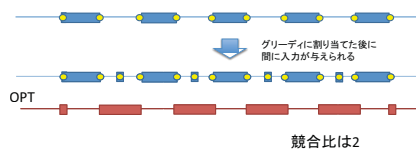
今回は1次元のみを扱う

2次元以上はほぼ自明な結果のみ [Chan 04], [Epstein 08]

線を引いてそれぞれの領域で独立に1次元のアルゴリズムを実行

競合比は1次元の2倍 (d次元で 2^{d-1} 倍)

グリーディアルゴリズム

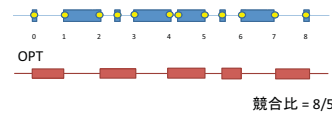


本研究の結果

グルーピングアルゴリズムの開発
競合比の上限 $5/3 = 1.667$ を証明
(1.75 → 1.667 に改良)

下限を与える入力 [Epstein 08]

3, 4, 5, 6, 2, 1, 0, 2.5, 7, 4.1, 5.5, 8



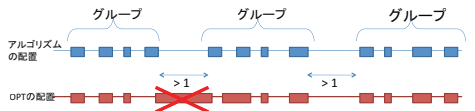
既存研究 (決定性競合比 = 7/4) [Epstein 08]



本研究のアルゴリズム → 回避しない。
競合比を悪くしないように配置

提案アルゴリズム

グルーピングアルゴリズム (GA)

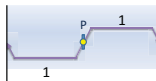


(1) 新しいクラスタを割り当て、ラベル 'P' を振る

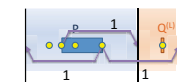
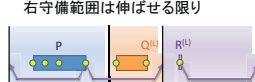
スタイルと呼ぶ

(2) ラベルや位置関係に応じて、守備範囲が決まる

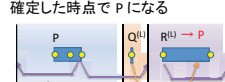
(3) 基本的に守備範囲内にあるクラスタが担当



- A. 新グループ
- B. グループの右端(1以内)
- C. グループの左端(Bと対称)
- D. グループの中
- E. グループの結合

(4) 守備範囲外なら、新しく $Q^{(L)}$ を作成(5) $R^{(L)}$ の左守備範囲は「左Pの右+1」

(6) Rの性質が保てると確定した時点でPになる



- GAはアルゴリズムの進行中、各クラスタに6種類のラベルを振る(スタイルと呼ぶ)
- $\{P, Q^{(L)}, Q^{(R)}, R^{(L)}, R^{(R)}, S\}$

- スタイルはアルゴリズムの進行と共に変化する

- ある性質をもつことが期待される

アルゴリズムの記述(一部)

1. スタイルはアルゴリズムの進行と共に変化する

2. ある性質をもつことが期待される

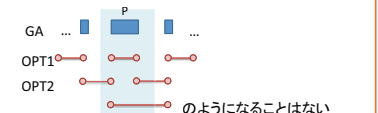
解析

- OPTの評価はOPTのクラスタ配置の端の点を数える

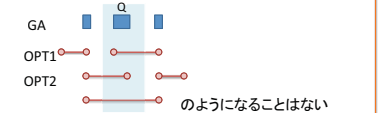
OPT = 点の数 / 2

ALG を (OPTの) 得点と呼ぶ

- Pは少なくとも2点の得点が期待されるクラスタ



- Qは少なくとも1点の得点が期待されるクラスタ



- Pを基準にする

R P Q Q Q P Q Q S Q P Q Q P Q S P Q Q Q P Q Q R

- 証明すること

→ Pは必ず2点になっている ALG = 5
→ P以外は必ず1点になっている OPT = 得点/2 = 3
→ PとPの間にはクラスタが高々4個しか存在しない 競合比 = ALG/OPT ≤ 5/3

アルゴリズムの改良に向けて

良い競合比を得るためにはスタイルを細分化して解析すればよいことが分かっている。

- アルゴリズム記述の長大化 場合分けの増大
- 証明の自動化を検討 スタイルの全並びを自動生成
- 条件式(各クラスタの位置の関係を不等式で表したもの)の記憶が必要 (BDD等で効率化が必要)

