

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成 24 年度）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名 若手研究(B) 4. 補助事業期間 平成 23 年度 ~ 平成 25 年度

5. 課題番号

2	3	7	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題 オンラインアルゴリズムの自動解析技術と設計支援システムの研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
2 0 5 7 2 4 7 3	カワハラ ジュン 川原 純	情報科学研究科	助教

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

本年は主にオンラインユニットクラスタリング問題に取り組んだ。オンラインユニットクラスタリング問題は Chan らによって定式化された問題で、平面上（一般に n 次元ユークリッド空間）の任意の場所に1つずつ点が与えられ、そのたびにクラスタと呼ばれる長方形（一般に n 次元直方体）で点を覆わなければならない。一度配置したクラスタは平行移動することはできないが、縦横の長さが各1まで伸ばすことはできる。アルゴリズムは新しいクラスタを割り当てるか、既存のクラスタを伸ばすかを選択する。この問題はクラスタの数の最小化を目的とするオンライン最適化問題である。この問題は施設配置計画問題やデータマイニングなどに応用を持つ。この問題について、従来は競合比の下限（これ以上は改良不可能という限界値）が $8/5$ であることが知られていたが、本研究のテーマである計算機による自動解析フレームワークを適用することで、この値を $13/8$ に改善することができた。その証明で用いられる手法は、手動による証明は複雑で困難であり、自動解析手法が役立つと言える。また、点が過去に現れた場所に近接した場所に与えられるという制約を仮定することで、競合比の上限が $13/8$ であるアルゴリズムの設計を行い、数学的に解析するのに成功した。この仮定を設けない場合、証明がさらに複雑になることが想定され、自動解析手法が役立つものと思われる。本結果は、国際会議への投稿中に向けて、論文としてまとめている最中である。

本年はさらに k サーバ問題について、自動解析の手法を用いた競合比解析を試みた。 k サーバ問題に対して、自動生成を行うための状態設計を行ったが、状態の種類数が爆発的に大きくなるため、計算機で扱える個数にするためのさらなる工夫が必要なが分かった。

10. キーワード

(1) アルゴリズム	(2) オンライン問題	(3) 競合比解析	(4) ユニットクラスタリング
(5) 自動解析	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

当初予定していた、オンラインユニットクラスタリング問題のアルゴリズムの設計を行うことができた。自動解析の汎用化に向けて、本技術の適用例を増やすことができた。このため、計画はおおむね順調に進んでいるといえる。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

今後はオンラインユニットクラスタリング問題について、点が過去に現れた場所に近接した場所に与えられるという仮定の無い一般的な場合について自動解析を行う。用いるアルゴリズムは仮定のある場合と同様であるが、考慮しなければならない場合の数が増えるので、その部分について自動解析を用いる。さらに、kサーバ問題について、自動解析の手法を用いた競合比解析を行う。kサーバ問題は、平面上にk個のサーバが配置されており、ある場所にサービスの要求が次々と与えられ、そのたびにいずれかのサーバをその場所に移動させることを考える問題である。移動距離の最小化が目的である。kサーバ問題の競合比の最悪値はkであるという予想がなされているが、その予想の証明がオンラインアルゴリズムの分野の1つの有名な未解決問題である。予想に近づく結果を得ることが当面の課題である。前年度に引き続き、kサーバ問題に本手法を適用することを通じて、本手法の一般化、汎用化を検討する。

(次年度の研究費の使用計画)

平成24年度に予定していた情報収集、研究発表のためのセミナー、学会参加が平成25年度に延期になったため、平成24年度は未使用額が生じた。次年度は論文発表や情報資料収集のための国際会議旅費、参加費や、英文校閲代や論文別刷代等、論文出版に必要な経費の支出を予定している。

13. 研究発表(平成24年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(0)件 うち査読付論文 計(0)件

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				

〔学会発表〕計(0)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名	発表標題	
学会等名	発表年月日	発表場所

〔図書〕計(0)件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15.備考

--