

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 28 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 28 年度～平成 29 年度

5. 課題番号

1	6	K	1	6	0	5	9
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 分散型ルールベースシステムにおける処理割り当て方式

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
3 0 7 1 0 4 7 0	カワカミ トモヤ 川上 朋也	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

本研究では、Reteアルゴリズムに基づく分散型ルールベースシステムにおけるルール処理および処理結果のより細かい割り当て方式を提案し、構築技術の確立を目的とする。平成28年度には本研究の想定環境や問題設定をモデル化し、処理割り当て方式について対外発表を行った。設計したモデルは以下の各機器の複数台によって構成し、各機器はインターネットやLANでつながっていることを想定する。

- ・Reteアルゴリズムに基づいてルール処理やデータ管理を行う「処理コンピュータ」
- ・ルール処理結果に基づいて動作やサービス提供を行う「アクチュエータ」
- ・処理コンピュータへ生成データ（センサデータ）を送信する「センサ」

また、ルールベースシステムではルールの条件を満たすかどうかの判別のため、センサデータの扱いが重要となる。連続的に発生するセンサデータの収集や管理、それらへの処理による負荷を分散するため、処理を複数のコンピュータへ割り当てる手法を平成28年度に提案した。提案手法はシミュレーションだけでなく、PIAXテストベッド上の実装システムによっても検証を行い、既存手法より負荷が分散できることを確認した。さらに、ライブ映像への特殊効果のリアルタイムな付与として、連続的に発生するストリームデータのリアルタイムな処理と配信についても、複数のコンピュータへ割り当てる手法の提案と評価を行った。ストリームデータへのリアルタイムな処理はライブラリによって複数の種類を用い、ルールに基づいて決定する手法も提案とデモ発表を行った。

10. キーワード

(1) ルールベースシステム	(2) 分散処理	(3) 計算機システム	(4) センサデータ
(5) エネルギー効率化	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの進捗状況

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

まず、本研究で平成28年度に計画していた想定環境や問題設定のモデル化、処理割り当て方式について、提案と対外発表を行った。また、ルールベースシステムにおいて重要なセンサデータの収集や管理、処理の分散手法を確立し、多くの学術論文誌や国際会議、国内研究会などで成果を発表した。成果の発表は口頭やポスターだけでなく、実装したデモシステムによるものも含む。また、Reteアルゴリズムに基づく分散型ルールベースシステムのPIAXテストベッド上での評価は平成29年度を予定し、準備を進めていたが、連続的に発生するセンサデータを複数のコンピュータへ割り当てる手法として、平成28年度にPIAXテストベッド上で評価を行った。ルール処理に必要なセンサデータはReteアルゴリズムに基づく分散型ルールベースシステムにおいても分散管理するため、平成29年度の達成度を大きく高められる。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

平成29年度には、平成28年度に確立した分散ルールベースシステムにおける処理割り当て方式を実システムによって評価する。P2Pオーバレイネットワークとモバイルエージェント機能が統合されたプラットフォームミドルウェアであるPIAXによって確立手法を現在実装しており、NICTにより整備と運営が行われているPIAXテストベッドによる評価の準備も進めている。センサデータを複数のコンピュータへ割り当てる手法を平成28年度にPIAXテストベッド上で評価しており、Reteアルゴリズムに基づくルール処理の割り当てと処理順序について実装と評価を行う。評価項目はCPU負荷や通信量、通信遅延を予定しており、日本国内の広範囲に実コンピュータ(ノード)が配置されているPIAXテストベッドでは実運用に近い実験結果を得られることが期待できる。さらに、ノードがすべて国内のPIAXテストベッドだけでなく、PlanetLabによる評価も検討と準備を進めている。PlanetLabは欧米を中心として世界中にノードが配置されている実験的ネットワークで、確立技術を地球規模の広域な環境で検証することが可能である。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

国際会議発表を2件、聴講を1件予定していたが、開催地が国内やアジアだったために旅費が大幅に削減された。

(使用計画)

平成28年度に提案した方式を現実に近い環境で評価するため、Raspberry Piによる実機の開発やPIAXテストベッド上でのシステム構築を行う必要がある。そのため、大規模分散システムや実機、テストベッドに造詣が深い研究開発者との密な打ち合わせのために用いる。

(課題番号： 16K16059)

(注) ・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

13. 研究発表（平成 28 年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（2）件 / うち査読付論文 計（2）件 / うち国際共著 計（1）件 / うちオープンアクセス 計（0）件

著者名		論文標題				
Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, and Yuuichi Teranishi		A Sensor Data Stream Delivery Method to Accommodate Heterogeneous Cycles on Cloud				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
IEICE Transactions on Communications	有	E99-B (6)	2 0 1 6	1331-1340	該当する	
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）						
なし						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

著者名		論文標題				
石 芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西 裕一		コンシステントハッシュ法を用いた複数センサデータストリーム配信システムの実現と評価				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
情報処理学会論文誌	有	58 (2)	2 0 1 7	343-355	-	
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）						
なし						
オープンアクセス						
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難						

〔学会発表〕 計（7）件 / うち招待講演 計（0）件 / うち国際学会 計（2）件

発表者名		発表標題	
川上朋也		スキップグラフを用いたスケーラブルなセンサデータストリーム収集システムの評価	
学会等名	発表年月日	発表場所	
マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOM02016)	2016年07月07日	鳥羽シーサイドホテル (三重県鳥羽市)	

発表者名	発表標 題	
川上朋也	Reteアルゴリズムを用いた分散型ルールベースシステムにおける処理割り当て方式の検討	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2016年度情報処理学会関西支部 支部大会	2016年09月26日	大阪大学中之島センター（大阪府大阪市北区）

発表者名	発表標 題	
Tomoya Kawakami	An Implementation of a Video Effect Process Allocation Scheme for Internet Live Broadcasting	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
The 5th IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2016) Demo! (国際学会)	2016年10月13日	Mielparque Kyoto (Kyoto, Japan)

発表者名	発表標 題	
川上朋也	視差角を調整可能な両眼立体視のための複数カメラを用いた同期撮影システムの検討	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第24回情報処理学会マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS 2016) ポスター発表	2016年10月19日	田沢湖高原 プラザホテル山麓荘（秋田県仙北市）

発表者名	発表標 題	
堺井大地	ローリングシャッター効果を用いた可視光通信における調光を可能にする符号化法の検討	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第24回情報処理学会マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS 2016) ポスター発表	2016年10月19日	田沢湖高原 プラザホテル山麓荘（秋田県仙北市）

発表者名	発表標題	
川上朋也	センサデータストリーム収集システムにおける中継ノードを用いた負荷均等化手法の検討	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会技術研究報告	2016年11月09日	大沼国際セミナーハウス（北海道亀田郡）

発表者名	発表標題	
Tomoya Kawakami	A Design of a Video Effect Process Allocation Scheme for Internet Live Broadcasting	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 7th International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2016) (国際学会)	2016年11月05日	Soonchunhyang (SCH) University (Asan, Korea)

〔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. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計（ 0 ）件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

（ 1 ）国際共同研究： -

17. 備考

--