

# Jeeves フレームワークにおけるタスク割当方式の提案

角田 龍太<sup>†</sup> 齊藤 由香利<sup>†</sup> 阪口 和明<sup>†</sup> 中山 央士<sup>†</sup> 清水 将吾<sup>†</sup> 成田 雅彦<sup>†</sup> 加藤 由花<sup>†</sup>  
産業技術大学院大学 産業技術研究科<sup>†</sup>

## 1 はじめに

近年、インターネット分野とロボット分野の融合が加速しており、クラウド環境への適用を前提とした様々なプラットフォームが提案されている。ただし、ロボットサービスを対象とした場合、デバイスの種類と数が増え、様々な分野の開発者が参入できる仕組みが必要であり、既存のプラットフォームでは十分に対応出来ない。そのため我々は、様々なデバイスに対応する分散処理フレームワークとして「Jeeves フレームワーク」を提案してきた[1]。Jeeves フレームワークは、Web サービス基盤を利用したロボットのための標準プロトコルである RSNP (Robot Service Network Protocol) [2]を利用し、ロボットやセンサ等様々なデバイスと連携した分散処理を行うためのフレームワークである。ユーザからの処理命令(=仕事)を、仕事に適応出来るデバイスに割当て、分散を行う(図1)。これまでの Jeeves フレームワークでは簡易な機構により処理の分散を実現していたが、本稿では、より高度なサービスを実現するための分散処理アルゴリズムを提案し、実装と評価を行う。

## 2 設計

### 2.1 設計要件

従来の Jeeves フレームワークは先着順に仕事の割当を行っており、新たな分散アルゴリズムを設計する必要がある。Jeeves フレームワークは以下の3つの特徴を持ち、これらに適した方式を設計する。

- (1) サーバはデバイスの状態を管理しない
- (2) 複数のデバイスで同時処理が可能(協業)
- (3) 作業の分割が可能(分散)

### 2.2 設計結果

前節の要件を満たすものとして、処理の協業・分散を可能とし、条件を指定出来る割当方

式を設計した。処理のフローを図2に、各要件に対する設計結果を以下に記す。

- (1)の要件に対し、サーバがデバイスの状態を管理しないため、仕事の割当を先着順にせざるを得ないという問題があった。そのため仕事登録時に優先度を決定するための条件(仕事先的位置情報等)を付加することとした。また、Jeeves フレームワークはデバイスの状態を受信し、その情報を一時的に保持することとした。
- (2)の要件として、二種類以上の機能が必要な一つの仕事(映像を見ながらロボットを操作する等)に対して、異なる機能を持つデバイス(カメラと操作端末等)をそれぞれ割当てられることとした。
- (3)の要件として、分散可能な仕事がサーバに登録された場合、Jeeves フレームワークで把握している作業可能なデバイスに割り振ることとした。

## 3 実験

設計したアルゴリズムを実装し、従来の先着割当と比較、評価を行う。

### 3.1 実験環境

本稿では、提案する割当方式を評価するため、一台のPC上に擬似的に Jeeves フレームワークの環境を構築し、実験を行う。ここでは、カメラデバイスを用いて遠隔地の映像を確認するサービスを利用した。

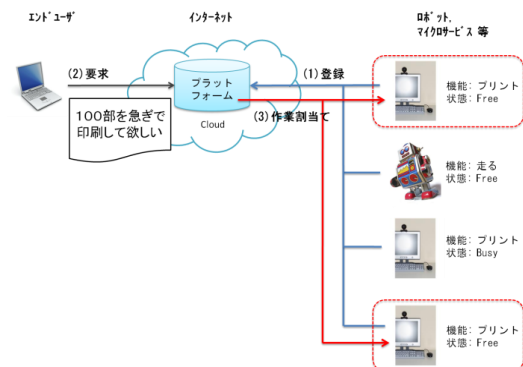


図1 Jeeves フレームワークの概略

A Task Assignment Method for Jeeves Framework  
<sup>†</sup>Ryota Tsunoda, Yukari Saito, Kazuaki Sakaguchi, Hisashi Nakayama, Shogo Shimizu, Masahiro Narita, Yuka Kato  
<sup>†</sup>Advanced Institute of Industrial Technology

3.2 実験条件

本実験では、(1)の要件を満たす条件指定の割当方式のみを実装し、検証を行う。(2)と(3)の要件については今後の課題とする。具体的な処理手順は以下のとおりである。

まず、ユーザが仕事依頼時に条件を設定し、次に過去一定期間内に受け付けたデバイスのうち、設定された条件に最も近いデバイスに仕事を割り当てる。依頼時にデバイスがない場合は一定期間待機し、その間に要求を受け付けた場合は仕事を割り当て、それ以外の場合は接続を中止する。割当方式に必要な設定内容は以下の3つである。

- (a) デバイスの状態を保持している時間
- (b) 仕事依頼時からの待機時間
- (c) 順位付けの方法として利用する情報

3.3 実験方法

(c)の順位付けの情報として位置情報を利用する。ここでは  $10 \times 10$  の擬似的なマップ ( $0 \leq x \leq 10, 0 \leq y \leq 10$ ) を位置情報として利用する。また(a),

(b)の値はそれぞれ 10 秒とする。デバイスは 9 台用意し、それぞれの値を (0, 0), (0, 5), (0, 10), (5, 0), (5, 5), (5, 10), (10, 0), (10, 5), (10, 10)の固定値とする。ユーザの要求条件は  $0 \leq x \leq 10, 0 \leq y \leq 10$  の範囲内でランダムな値とする。各デバイスが Jeeves フレームワークへ仕事を要求する順番はランダムとし、全てのデバイスは常に仕事要求を行なっているものとする。

ここでは各アルゴリズムによって割り当てられたデバイスの座標とユーザの指定した座標との距離を算出する。これを一つのアルゴリズムにつき 2000 回行い、距離の平均値を算出する。

3.3 実験結果

実験結果を表 1 に記す。

表 1 実験結果

割当方式	平均距離
先着割当	6.398
条件指定割当	1.919

4 評価・考察

実験結果から、条件指定割当方式は先着割当方式に対し平均距離が約 3 倍になっており、提案方式の有効性が示せた。

今回は順位付けのパラメータとして距離のみを利用したが、実際のサービスでは複数種類のパラメータを考慮する必要があり、その際の優先順位決定手法については今後検討していく。

5 まとめ・今後の課題

本稿では、Jeeves フレームワークにおける新たな分散処理アルゴリズムを提案・実装し、その有用性を示した。今後、複数ロボットの協業・分散方式の実装と評価、及びより Jeeves フレームワークに適応したアルゴリズムの提案を行なっていく予定である。

6 参考文献

[1] 五十嵐, 中川, 大山, 清水, 成田, 加藤, "Jeeves フレームワーク:ロボットサービスのための分散処理フレームワーク", 情報処理学会 第 74 回全国大会, 2012. (掲載予定)

[2] 成田, 村川, 橋本, 中本, 日浦, 平野, 蔵田, 加藤, "普及用のロボットサービス基盤を目指す RSNP(Robot Service Network Protocol)2.0 の開発", 日本ロボット学会誌 Vol. 27 No. 8, pp. 857-867, 2009.

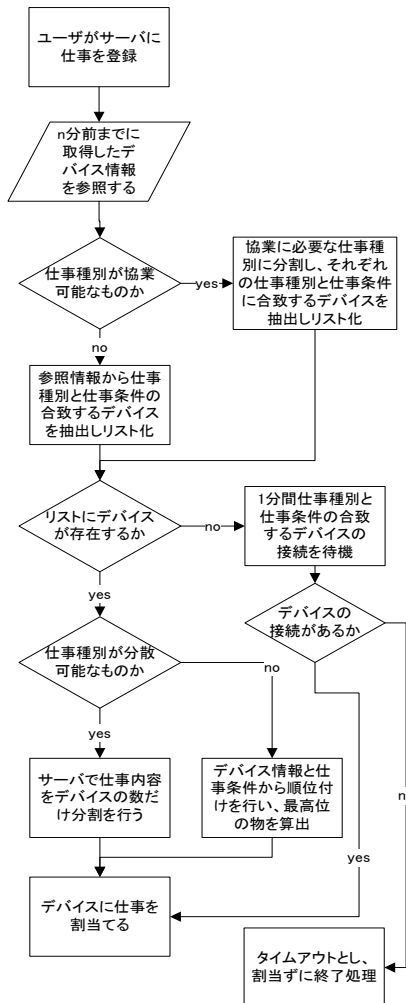


図 2 割当方式の処理フロー