

ジョブ配送システム JAM/JC における配送エージェントの構成*

4M-9

久田 なつみ 太田 剛 渡辺 尚†

静岡大学 情報学部‡

1 はじめに

近年、複数の計算機資源をネットワークで接続した分散計算機システムが急激に普及しつつある。これは、計算機の高性能化、ネットワーク技術の進歩などによるものである。この結果、ユーザはネットワークで物理的に接続されたさまざまな計算機資源にアクセスすることが可能となった。しかし現実には、ユーザはこれらのリソースの一部しか利用していないことが多い。これは、さまざまなリソースを効率的に利用するためにはネットワーク環境に関する多くの知識が必要となり、ユーザにとってこれらの情報をすべて把握し適切に処理することは困難であるためである。

一方、あるユーザは同じようなジョブを繰り返し投入する傾向があると考えられる。性質の異なるジョブはそれぞれ異なるリソースを要求するため、あるジョブを効率良く処理するためには、そのジョブの性質に最も適したリソースを選択することが必要になる。つまり、システムの持つ性能を十分に活用するためには、ユーザは各リソースの特徴を知ると同時に、自分が投入するジョブの性質も把握する必要がある。

そこで、これらの問題を解決するために、ユーザとネットワーク環境との橋渡しを行おうとしたのがジョブ配送システム JAM/JC (Job Allocation Method based on Job Characteristics) である [1]。本稿では特に、JAM/JC の中でユーザサイドの仕事を行うエージェントについて考察する。

2 ジョブ配送システム JAM/JC の概要

JAM/JC は、ユーザサイドの仕事をこなすジョブ特性推測エージェントとそれ以外の環境観測・配送先決定機構から構成される (図1)。それぞれの機能について説明する。

ジョブ特性推測エージェントは、ユーザから投入されたジョブの特性を推測するものである。新しく投入されたジョブのコマンドライン (文字列) を、それまでに記録された過去のジョブ特性情報と比較し、

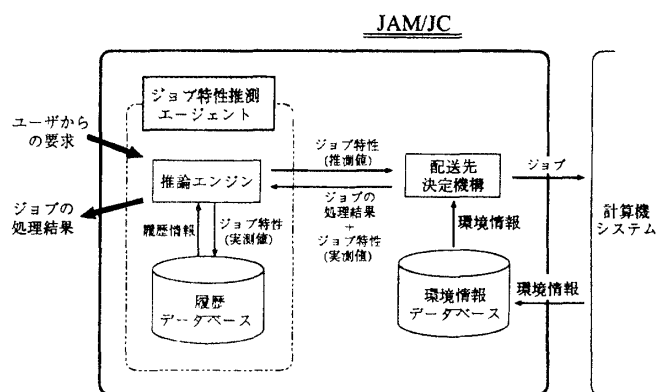


図 1: ジョブ配送システム JAM/JC

MBR [2] を用いて現在のジョブの特性を推測する。さらに、推測されたジョブ特性を配送先決定機構に渡す。

その他の部分では、ジョブを処理するリソースの状態 (環境) を観測し、その状態と受け取ったジョブの特性とを考慮してジョブの配送先を決定する。

3 ジョブ特性推測エージェント

3.1 エージェントの構成

本稿で提案するユーザサイドのジョブ特性推測エージェントは、推薦エンジンと履歴データベースを持つ。

履歴データベース ユーザがそれまでに投入したジョブについて、その名前・実行時の性質 (選択されたリソース名、CPU 処理量、I/O 処理量など) が記録される。

推薦エンジン 履歴データベースに記録されたジョブの特性情報に基づいて、ユーザが新しく投入したジョブの特性を推測する。

このエージェントはユーザごとに用意され、ユーザ個別の履歴データベースを持ち、そこからそのユーザのジョブ特性を推測する。ジョブ特性推測エージェントの基本的な動作は、以下の通りである (図 2)。

- ユーザから投入されたジョブを、その名前 (コマンドライン) を手掛かりに、履歴データベースの

*A job allocation agent in JAM/JC

†Natsumi Hisada, Tsuyoshi Ohta, Takashi Watanabe

‡Faculty of Information, Shizuoka University

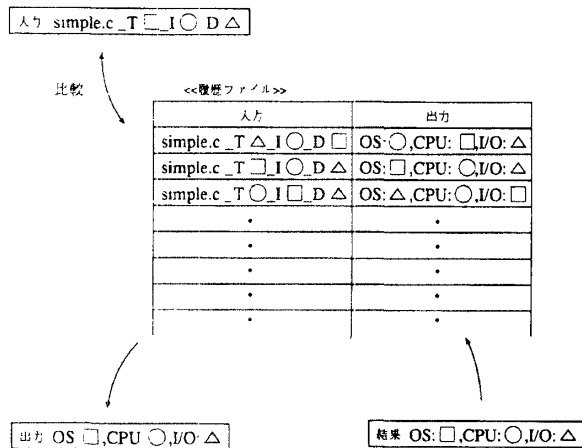


図 2: ジョブ特性推測エージェントの動作

データと比較する。その違い(差)の小さかったデータの特性から、新しく投入されたジョブの特性を推測し、配送先決定機構に渡す。

- ユーザサイドのエージェントは、ジョブの実行結果とともに、そのジョブの実行時の性質に関する情報を返送することを配送先決定機構に要求する。
- 結果が返送されてきたら、その結果はユーザに渡し、結果とともに返送されてきたジョブの性質に関する情報は履歴データベースに記録する。

3.2 推論方法

本研究では、ジョブ特性推測エージェントの設計において、まず科学技術計算(シミュレーション)に限った場合について考える。シミュレーションを行う場合には、複数のパラメータが存在し、それらの値を変化させ、組み合わせることが多い。そこで、このパラメータの値がジョブのコマンドラインに反映されていると仮定した場合に、そのジョブの特性を推測することを考える。

ジョブ特性推測エージェントは、履歴データベースの各アイテムと新しくユーザから投入されたジョブを比較し、新しく投入されたジョブの特性を推測する。ここで問題となるのは「どのように比較し、どのように推測するか」という点である。具体的な手順を以下に示す。

- (1) 具体的なコマンドラインは、図 2 にあるように、プログラム名の後にパラメータが連なった形式であるとする。このため、比較するのは各パラ

メータ部分となる。各パラメータには、ジョブの特性を推測するうえでの重要性を反映した重みをつける。

- (2) 文字列を一文字ずつ比較することによって、パラメータごとに一致するか否かを調べ、一致しないパラメータに関しては、そのパラメータの重みに比例した相違(差)を計算する。すべてのパラメータに関する相違の和が、二つのデータ間の差となる。
- (3) このようにして、履歴データベース内のすべてのアイテムと現在のケースの差を計算し、“best match(相違の最も小さいもの)”を検索する。このエージェントは、コマンドラインの差がそのジョブの特性に関する相違も表していると考えるので、“best match”のジョブ特性情報から現在のケースのジョブ特性を推測する。

このような手順で推測されたジョブの特性を配送先決定機構に渡す。この後、結果とともに返送されてきたそのジョブの実行時の性質とジョブ特性推測エージェントの行った推測を比較することによって、エージェントの性能を評価することが可能となる。

4 おわりに

われわれは、ユーザの投入したジョブを効率良く処理するためのジョブ配送システム JAM/JC を提案した。本稿では特に、このシステムにおいてジョブの特性を推測するユーザサイドのエージェントについて、その基本的な概念を述べ、今後の設計と評価に関するおおまかな指針を示した。今後は、結果から出力に対する確信度などを考慮するといった学習の方面 [3] についても考えていく必要がある。

参考文献

- [1] 谷内 典行, 太田 剛, 渡辺 尚, 水野 忠則, “ジョブ配送システム JAM/JC の構成とプロトタイプ”, 情報処理学会第 54 回全国大会論文集 4M-08, March 1997.
- [2] C.Stanfill and D.Waltz, “Toward Memory-Based Reasoning,” *Communication of the ACM*, vol.29, no.12, pp.1213-1223 (1986).
- [3] S.Pulidas, D.Towsley and J.A.Stankovic, “Imbedding Gradient Estimators in Load Balancing Algorithms,” *Proc. 8th Int'l. Conf. Distributed Computer Systems*, IEEE pp.482-490 (1988).