

Title	ホームネットワークにおける資源を考慮したタスク配置手法に関する研究
Author(s)	清海, 佑太
Citation	
Issue Date	2010-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/8933
Rights	
Description	Supervisor:丹 康雄, 情報科学研究科, 修士

ホームネットワークにおける資源を考慮した タスク配置手法に関する研究

清海 佑太 (0810020)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2010年2月9日

キーワード: ホームネットワーク, 分散システム, タスク配置手法, 資源指向, 負荷分散, 動的スケジューリング.

現在, 家電機器などを接続したホームネットワークを利用して, 様々なサービスが実用化されつつある. 従来, サービスを実現するため宅内の機器でタスクが実行されることが必須であったが, 近年実用化されつつあるホームネットワークを利用したサービスでは, サービス提供者, 中間サービス事業者, ホームゲートウェイの各要素上でタスクが実行可能である. しかし要素の持つ資源は機器毎に異なり, またホームゲートウェイの持つ資源は他の要素に比べて小さいため, タスクの実行により資源の不足が発生する可能性がある. 本研究では, 要素の持つ資源と実行されるタスクの性質を利用したタスクの配置先決定手法を提案する. 提案手法を実現することより, 各要素の資源が考慮されることでサービスが円滑に実現可能となることが期待される.

本稿では, 中間サービス事業者などで構成されたシステムをSIモデルとして定義した. まず, SIモデルが登場する背景について説明し, SIモデルの必要性について説明した. そして, SIモデル上の要素で必要となる内部構成を提案し, ホームネットワークを利用したサービスのSIモデル上でどのように実現されるか説明した.

次に, 負荷に対する問題を解決するために負荷分散に関する関連研究の調査を行い, 負荷分散装置で利用されている負荷分散技術について調査した. 本研究では, F5 Networks社のBIG-IPシリーズで利用されているDynamic ratioモードで実装されている手法を参考した. Dynamic ratioモードは資源を考慮して算出される重みを利用した重み付きラウンドロビン方式であり, この手法を基に適性スコアを利用したタスク配置手法を提案した.

適性スコアは, タスクの配置先は要素の持つ資源の状態を示す資源利用率と, タスクがどれだけ資源を使用したかを示すタスクコストを基に資源毎に計算される重みである. 適性スコアの大きい資源を持つ要素は, 資源に余裕がありかつタスクの特徴も考慮されると判断される. 提案手法では, 適性スコアを高い値を示す資源を多く持っている要素をタスクの配置先として決定する. 本研究では監視する資源やタスクコストについて定義

し、タスクの特徴を表す特徴係数を定義した。タスクの特徴とは、どの資源をどれだけ使用するか表したものである。特徴係数はタスクがどの資源をどれだけ使用するかを示すものである。特徴係数はタスクコストを求めるために使用され、またタスクコストを基に更新される。このためタスクを実行する毎にタスクコストが計測されることにより、特徴係数は更新される。

提案したタスク配置手法の有効性を評価するため、PCを利用したシミュレーションによる評価実験を行った。シミュレーションでは実際のホームネットワークを利用したサービスを想定しており、本実験ではホームネットワークを利用した宅内監視サービスを模倣した。タスクコスト、特徴係数を評価するため、一つの要素上で実行されるタスクの数を一つまたは複数の場合に分けて実験を行った。また、適性スコアを評価するため実行時間を計測した。

タスクコストについて計測した結果、実行するタスクの数によって同じタスクでも計測されるタスクコストが異なる場合があることが分かった。複数のタスクが実行された状態で適切な特徴係数が与えられていない場合、正しいタスクコストを求められないことがある。しかしタスクコストを取得する毎に特徴係数は更新され、タスクコストは適切な値に収束されることが分かった。このためタスクを繰り返し実行することで、正確なタスクコストを求めることが可能であることが推測された。

また、各要素でタスクを実行した際に計測された実行時間の平均値を比較したとき、適性スコアで選択された要素でタスクを実行した方が実行時間が長くなってしまう場合があった。これは、配置するタスク以外に実行されていたタスクの影響であることが推測される。また提案手法では、資源の負荷を基としているが、実行時間を考慮していないことも原因である。このため、資源以外にも実行時間を考慮してタスクの配置先を決定することで、より有効性の高い手法となることが考えられる。

また、一般のサービスに対する適用性について議論するため、現在考えられているサービスについて調査し、そのサービスへの適用性について議論した。調査した結果、タスクはいくつかのカテゴリに分別することが可能であり、タスクの特徴を決定することが可能であると考えられている。提案手法ではこれらの特徴を基に配置先を決定しているため、カテゴリごとに特徴係数を設定することで提案手法の有効性が高くなることが考えられる。また、提案手法ではサービスが繰り返し実行されることにより、要素の性質や状態などの特徴が学習される。過去に学習した情報を基に使用するパラメータは適切な値に収束するため、ホームネットワークのサービスのような長期的に運用されるシステムに対して有効に作用することが期待される。

今後の課題として、実行時間を考慮した新手法を考案することや、実サービスの動作する環境で提案手法を実験することで実世界での有効性を検証することが挙げられる。また提案手法によって資源を考慮してタスクを配置した場合と、資源を考慮せずにタスクを配置した場合の比較し、ホームネットワークを利用したサービスの実行に影響が出るか調査することが挙げられる。