

分散共有メモリ方式による情報場の構造化と実装

富田昌平[†]坂下善彦[‡]湘南工科大学 大学院工学研究科[†]湘南工科大学 工学部[‡]

1. はじめに

近年、コンピュータやネットワークの性能向上によって複数台のコンピュータで処理を行う分散コンピューティングが注目を集めている。この技術の一つにネットワークを通じて複数台のコンピュータが参照できる共有空間を仮想的に構築し、情報を共有利用することができる JavaSpaces がある[1]。

我々は JavaSpaces を使って、既に研究した共有空間内に情報場と呼ぶ情報を格納する場所を提供し情報をグループ単位で利用できるようにした[2]。さらに、情報場を階層構造化させることによって、グループ間の関係に基づく情報群として情報を扱うことで利用するアプリケーションが連携動作を行えるようにする機構を提案する。

2. 情報場

2.1. Jini と JavaSpaces

Jini とは分散システムを構築するためのネットワークアーキテクチャである。サービス提供者は Jini にサービスを登録、利用者は Jini に接続ことによって Jini に登録されたサービスを利用することが可能になる。Jini の基本サービスとして JavaSpaces が登録されており、これを利用することによって図 1 の様な共有空間が実装される。なお、共有空間を JavaSpace、共有されるオブジェクトを Entry と呼ぶ。

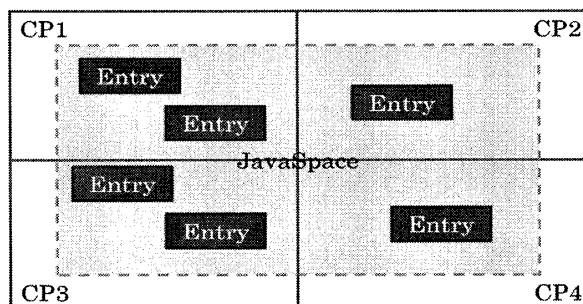


図1 JavaSpacesの実装

2.2. 情報場

「情報場」の概要を図2に示す。JavaSpace内に「情報場」と呼ぶ入れ物を構築して情報場同士を構造化させ、情報場とEntryをリンクさせる仕組みとなっている。

Implementation of the proposed Layered Information Space based on distributed shared memory

[†]Shonan Institute of Technology, Graduated School

[‡]Shonan Institute of Technology, Dept. of Information Science

我々は、Entry が情報場単位で連携を取れる様な構造を構築する情報管理制御システムを目指している。

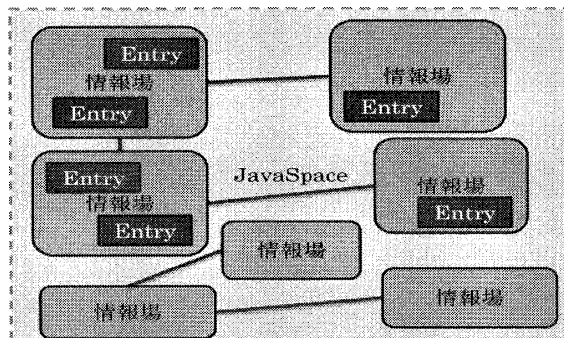


図2 情報場の概要

本来、JavaSpaces によって作られる共有空間は1つである。全ての Entry を誰でも見ることができ、接続することができるのが利点である。しかし、Entry の提供者が多くなり共有空間内の Entry 量が増えるにつれ必要な Entry を見つけるのに時間がかかり、多数ある Entry の中から利用する Entry を少数に絞ることがある。情報管理制御システムを利用することによって情報場単位で範囲を変えることができるようになり、Entry の検索範囲を絞ることによって目的の Entry を見つけやすくなる。また、特定の Entry だけを操作するなどの効果が得られる。我々は情報管理制御システムを利用してプログラムの実行主体であるエージェントが情報共有利用する仕組みを構築した。本システムのメリットを下記に示す。

① 情報の格納庫として利用

情報場単位でデータを保存することによって、実行主体エージェントが情報場を移動し、情報場に依存した振る舞いを行うことが可能になる。

② エージェントシステムとしての利用

実行主体エージェントの機能を Class 別で作り、情報場ごとに格納することによって機能の追加、削除が容易になり、更に①と合わせて使うことによってより複雑な振る舞いを行うことが可能になる。

3. 情報場の管理制御

3.1. 情報管理制御システム概要

情報管理制御システムは Jini に登録され Jini のサービスとして実装される。情報場は本システム内に記録され管理、制御されている。また、HierarchicalEntry を実装した Class から情報場に入れられるオブジェクトは

生成される。Jini に登録された本システムは Hierarchical インターフェイスを通してアプリケーションは利用することができる。システム構成を図 4 に示す。

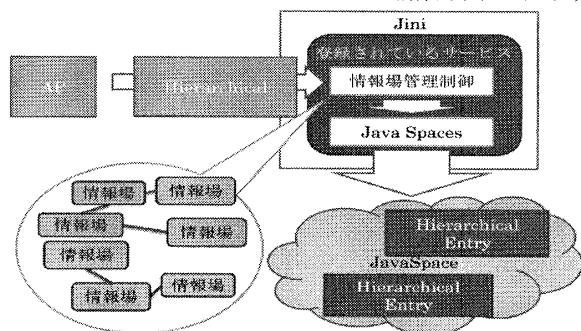


図 4 システム構成

3.2. HierarchicalEntry

HierarchicalEntry は JavaSpaces の Entry を拡張したものであり、GroupID(String s)を実装している。これは「情報場情報」を格納するものであり、Hierarchical インターフェイスを通して AP が HierarchicalEntry の操作を行う際、「情報場情報」を元にして JavaSpace 内の HierarchicalEntry の操作を行う。

3.3. Hierarchical インターフェイス

Hierarchical インターフェイスは次のように定義されている。

①Void create(String hgroup, String group)

JavaSpace 上に情報場「hgroup」が存在する場合、「hgroup」の直下に情報場「group」を生成する。「hgroup」が存在しない場合、最上位情報場「root」として「group」を生成する。

②String groupsearch (String group)

JavaSpace 上から情報場「group」を取得する。見つからなかった場合、null を返す。

③String highgroupsearch (String group)

JavaSpace 上から情報場「group」の上位情報場を取得する。「group」が最上位情報場だった場合、「root」を返す。「group」が存在しない場合 null を返す。

④String rootsearch (String group)

JavaSpace 上から情報場「group」の最上位情報場を取得する。「group」が最上位情報場だった場合、「group」を返す。「group」が存在しない場合 null を返す。

⑤Void delete (String group)

JavaSpace 上から情報場「group」以下の情報場と Entry を全て削除する。

⑥Void gwrite (String group, HierarchicalEntry obj)

JavaSpace 上にある情報場「group」内に HierarchicalEntry「obj」を書込む。

⑦Entry gread (String group, HierarchicalEntry obj)

JavaSpace 上にある情報場「group」から HierarchicalEntry「obj」を読み込む。

⑧Entry gtake (String group, HierarchicalEntry obj)

JavaSpace 上にある情報場「group」から「obj」を取出す。

⑨Entry lowgread (String group, HierarchicalEntry obj)

JavaSpace 上にある情報場「group」もしくは「group より下位の group」から HierarchicalEntry「obj」を読み込む。

⑩Entry lowgtake (String group, HierarchicalEntry obj)

JavaSpace 上にある情報場「group」もしくは「group より下位の group」から HierarchicalEntry「obj」を取出す。

4. 本システムを利用したシステム作成例

本システムを利用した簡単な計算システムを利用して利用例を示す。まず図 5 のような情報場を create によって作成する。



図 5 システムに利用する情報場

HierarchicalEntry を実装した①加算をする Class、②減算をする Class、③乗算をする Class の 3 つを作成し、これらをそれぞれ①を A、②を B、③を C に gwrite によってオブジェクトを格納する。情報場を指定して lowgread によってオブジェクトを読み込み、これらの機能（メソッド）を利用する AP を作る。これによって、A の情報場を指定した場合、①②③全ての機能を利用することができる。しかし、B を指定した場合、②の機能しか利用できない。この様にすることで機能を変えたい場合、指定する情報場を変えるだけで機能変更が行うことができる。

5. おわりに

今回、共有空間を利用した情報場を構造化、管理制御するシステムを提案、実装した。

本システムは情報場の削除をする際、下位の情報場全て消してしまい、重要な data まで削除する可能性がある。今後はこの問題解決と情報場の移動などの更なる機能追加、本システムを利用した実行主体エージェントを作成する予定である。

参考文献

- [1] Sun Microsystems : Getting Started With JavaSpaces Technology (online)
- [2] 富田, 坂下, 大谷 : 分散共有メモリ JavaSpaces を階層構造化した情報場の管理と操作, FIT2009 第 8 回情報科学技術フォーラム, 2009.9
- [3] 坂下, 大谷, 富田 : 分散環境内を移動する実行主体の構築—情報場と Web エージェント—, 電子情報通信学会 信学技法, Vol.107 No.366, pp.49-55, 2007
- [4] 富田, 坂下, 大谷 : JavaSpaces によるオブジェクト共有空間の構造化と性能評価, 情報処理学会第 69 回全国大会, 2008.3