

エージェントを用いたソフトウェア部品管理システム Probeの考案及び実現*

5C-1

岩田 真明 青木 寛 山腰 哲 丸尾 康博 木村 耕
電気通信大学 情報工学科

1 はじめに

これまでに、オブジェクト指向型ソフトウェア部品管理システム (PMS/J) および PMS/J をワークベンチとした開発環境 (Jide) を開発した [1][2]. これらは指定されたソフトウェア部品 (以下, 単に部品とよぶ) に関する詳細情報は供給するが, 目的部品の特定には開発者の知識や経験による探索が必要となる. 近年, ソフトウェア工学の分野においても, 自律的なソフトウェアの構築概念としてエージェント技術が注目されている [3][4][5]. 我々は, それらの実験基盤として PMS/J サーバを利用する部品探索システム (以下, Probe とよぶ) を構築した.

2 Probe の構想

Probe では利用者の代理人がネットワークを介した協調動作によって部品探索を行う. PMS/J のような環境では, 直接的・明示的な部品の指定や頻繁なアクセスを必要とし, 部品情報や専門知識がない場合は使用に窮する. また, 部品の分類やキーワードによる探索手法では, システム動作の向上に際してリポジトリの変更が必要となる. Probe はエージェントのもつ知識を活用し, ネットワーク上に存在する複数の部品管理サーバを介して部品探索を行う知的部品探索システムとして機能するものである (図 1).

2.1 設計方針

Probe では開発者の代理を行うために, 対話・作業・専門家の三つのエージェントとリポジトリの管理を行う一つのエージェントを置き, 次の五つの事項に留意して部品探索の効率化・自動化を目指す.

1. コミットメントルールの最適な利用
2. エージェント間通信の適性化

*A design for Software Parts Management System using Agent Technology by Masaaki Iwata, Hiroshi Aoki, Akira Yamakoshi, Yasuhiro Maruo and Koh Kimura, Department of Computer Science and Information Mathematics, The University of Electro-Communications

3. 語彙モデルの構築と利用
4. 学習機能
5. デザインパターンの適用

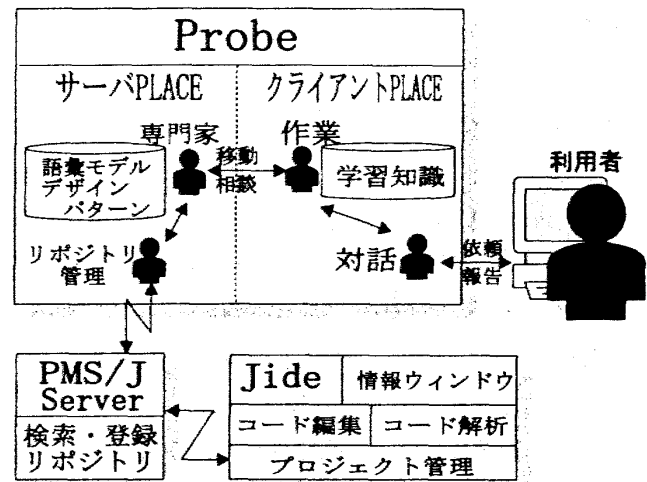


図 1: システム構想

2.2 各エージェントの役割と機能

Probe 内で動作する四種類のエージェントの主な役割を以下に述べる (図 1 参照).

対話エージェント (CA) 利用者の要求を抽出し WA に渡す. WA から結果を受け取り, 開発者に通知する.

作業エージェント (WA) CA から要求を受け取るとサーバ PLACE へ移動し, EA に相談する. (利用者の要求を満たす) 部品が見つかったら, クライアント PLACE に持ち帰る. なければ別のサーバ PLACE に移動し, そこに居る EA に相談する.

専門家エージェント (EA) WA から受け取った要求をもとに, 語彙モデルとデザインパターンを活用して部品を検索する.

リポジトリ管理エージェント (RA) 既存の部品管理システムを制御する. EA が既存のシステムを利用するためのインターフェースを兼ねる. 部品の検索や取得を行う.

2.3 部品探索に利用する知識

EA は部品探索を行う際、語彙モデル知識およびデザインパターン知識を利用する。語彙モデルとは、特定の語彙どうしが互いに関連した(連想)ネットワークを組むものであり、関連には結びつきの強さを示す重みがある。専門家エージェントは内部に自身特有の語彙モデル知識を保持しており、開発者からの語彙に基づいて連想される語彙を集め、それを部品探索に利用する。語彙モデル知識は探索動作に伴い変化する。現在、デザインパターンについては過去事例の活用を検討中である。

2.4 エージェントの学習

Probe 内のエージェントは部品探索プロセスでの学習によって以下のような知識を獲得し、利用者の特徴あるいは全体の傾向を知る。語彙モデル知識の変遷は部品探索に大きく影響する。

- EA 語彙モデル知識の語彙連結度の変遷
- WA 利用者の使用部品傾向を把握
- RA 管理している部品管理サーバの部品情報把握

3 実験・評価

現状の Probe 環境(以下、環境1)について実験を行い、語彙モデル知識の利用の有効性などについて総合評価し、一般のテキストエディタ環境(以下、環境2)と比較した。実験方法は、テキストエディタの作成を想定し、開発経験のある被験者が環境1による部品探索を行い、全取得部品に対して利用可能かどうかを評価する。また被験者が実際に取得部品を利用したコード記述を行い、環境2との工期を比較する。

表 1: 取得部品の利用可能率および開発工期

環境	環境1	環境2
取得手段	手段1	手段2
利用可能率	78%	—
取得時間	2.8分	32.5分
アクセス数	1.5	18.5
工期	38.7分	124.3分

手段1: 語彙入力による Probe での探索
手段2: APIドキュメントを参照

3.1 考察

実験結果を(表1)に示す。環境2における利用可能率は(—)とあるが、これは利用者が特定部品を直接指定するものであり、実際には目的部品を得るために思考錯誤による無駄なアクセスを要する。また、環境2の部品に対する探索アクセスは取得部品数に比例するのに対し、環境1はアクセス数1~2で済む。取得部品を利用したコード記述では、環境2に対し環境1の方が工期において約三分の一以下となっている。これは、環境2では利用者が直接的なアクセスによってすべての部品を得るのに対し、環境1は主要な語彙を示すことにより、語彙モデル知識を利用して妥当な部品群、あるいは一般の部品探索機構では得られない関連部品などを供給するためである。これにより利用者の余分な部品探索は減少する。この実験では環境1における部品探索の有効性が認められた。

4 おわりに

本論文ではエージェントの語彙モデル知識および学習能力が部品探索動作に与える影響について実験評価を行った。現在、Probeは構想的部分的能力を実装し、さらに開発支援環境の構築についても研究・開発を進めている。今後は、各エージェントの知識の変遷アルゴリズムの改良および効果的な語彙モデルの構築などを予定している。

参考文献

- [1] 植木紀昌, 青木 寛, 野村竜太郎, 木村 耕: "Java 部品管理システムを利用したソフトウェア開発環境の実例", 情報処理学会, 第54回全国大会, 講演論文集(分冊1), pp227-228(1997-03).
- [2] 田島寛起, 岩田真明, 山崎秀夫, 木村 耕: "ソフトウェア部品の再利用におけるバージョン管理の考察と実現", 情報処理学会, 第54回全国大会, 講演論文集(分冊1), pp229-230(1997-03).
- [3] 武内 惇, 大橋克英, 佐藤 誠, 河野高広, 藤本 洋: "エージェントを用いた意志決定支援システムの構築法", 電子情報通信学会, 技術研究報告, vol.96, pp33-39(1997-03).
- [4] 鷹岡 亮, 岡本敏雄: "エージェントを利用したプログラム支援環境における支援方法について", 電子情報通信学会, 技術研究報告, vol.97, pp9-14(1997-05).
- [5] Y. Shoham: "Agent-oriented Programming", Artificial Intelligence, vol.60, pp51-92(1993).