

Java Pathfinderの統合開発環境への組み込みによるデバッグ機能強化ツールの製作

三菱スペース・ソフトウェア株式会社 本間芳則

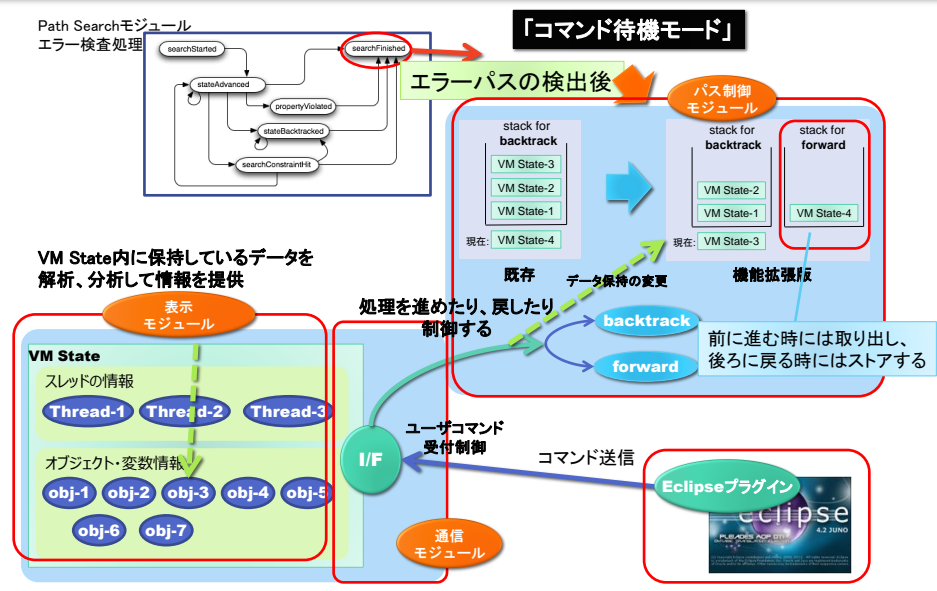
Java Pathfinderにおける問題点

Java PathfinderはJavaプログラムソースに対してソフトウェアモデル検査を実施でき、また検査内容をJava言語で記載することができる有用なツールである。しかし、エラー検出のレポートがプログラムのトレース情報(テキスト)のみであり、エラー原因の特定が困難で短時間ではできない。

ツールの利用による解決

エラー原因の特定を容易にするため、スレッドおよび変数・オブジェクトの情報を表示する対話型のツールを開発した。ツールはJava PathfinderのListenerAdapterを拡張し、VM Stateを操作して情報を取得する。また、Eclipseプラグインにより簡単な操作で利用できる。

提案するツールの概要



エラーパスのトレース情報だけでなく、エラーパスの各状態におけるスレッド情報、変数およびオブジェクトの値情報を表示できればエラー究明に役立ち、短時間での特定が容易になる。そのため、提案するツールは以下の機能を有する。

1. 状態の変数やオブジェクト情報を表示する
2. 状態のスレッド状態を表示する
3. 表示する状態を変更する
4. VMヒープ内の値について検索し表示する

ツール使用時は、Java Pathfinderのエラー検出後には終了せず、コマンド待機モードとなる。ユーザのUI操作により表示したい状態をstackに蓄えているVM Stateをリストアし、現在のスレッド情報および変数・オブジェクトを検索し情報を表示する。

ツールの説明

The screenshot shows the Eclipse IDE with the tool's UI. The **プラグイン開発 - Eclipse** window displays the **バックグラウンド・エクスプローラ** (Background Explorer) with the tool's icons. The **状態の移動制御** (State Movement Control) panel includes **backtrack** and **forward** buttons, along with **情報の表示** (Information Display) options for **現在の状態表示** (Current State Display), **全オブジェクトの状態表示** (All Object State Display), **ID** (ID), **指定オブジェクトの状態表示** (Specified Object State Display), and **指定クラスの状態表示** (Specified Class State Display). The **JPF終了** (JPF End) button is also present. Below the UI, a diagram shows the **パス3** (Path 3), **パス2** (Path 2), **パス1** (Path 1), and **エラー発生** (Error Occurrence) sequence. The **状態を戻して表示を比較した例** (Example of returning state and comparing display) shows two thread information panels. The first panel shows Thread-1 (id=1, state=BLOCKED), Thread-2 (id=2, state=RUNNING), Thread-3 (id=3, state=RUNNING), and Thread-4 (id=4, state=RUNNING). The second panel shows Thread-1 (id=1, state=BLOCKED), Thread-2 (id=2, state=RUNNING), Thread-3 (id=3, state=RUNNING), and Thread-4 (id=4, state=RUNNING). The **動作しているスレッド1と2がどういう状態なのかがわかりやすい** (Easy to understand the state of threads 1 and 2 that are running) is highlighted. The **スレッドの変化が分かりやすい** (Easy to understand thread changes) is also noted.

ツールの成果

- ✓ 使用するメモリ量、時間に関して
一般的にモデル検査においては課題となるが、本ツールではエラー検査部分においては既存のJava Pathfinderと同じように動作するため、メモリ量、時間は変わらない。
- ✓ 状態確認時間
本ツールの利用により、各状態やエラー経路の把握を短時間で行うことが可能となった。
- ✓ 開発者が利用しやすいUI
Java Pathfinderを統合開発環境に組み込むことにより簡単な操作でモデル検査を実施してエラー原因を把握できる。