トップエスイー修了制作

実装コード不具合検出へのJava PathFinder適用に向けた探索空間削減手法の検討

前岡 淳

開発における問題点

実装モデル検査ツールは，不具合の網羅検証を実現できる半面，実装コードをモデルとして扱うため，状態爆発が発生しやすい．製品開発では，限られたテスト時間で大規模なプログラムの検証を行うことが求められるため，製品適用上の課題となっている．

手法・ツールの提案による解決

検証目的に合わせて，スレッド選択に基づく探索ポリシーを定義し，探索空間を絞込むことにより効率的な不具合検出が可能，という仮説のもと，Java PathFinder(JPF)による手法の実現と予備評価実験を実施した．実験結果より，不具合の種類に合わせた探索ポリシー設定により不具合発見を効率化できる見込みを得た．

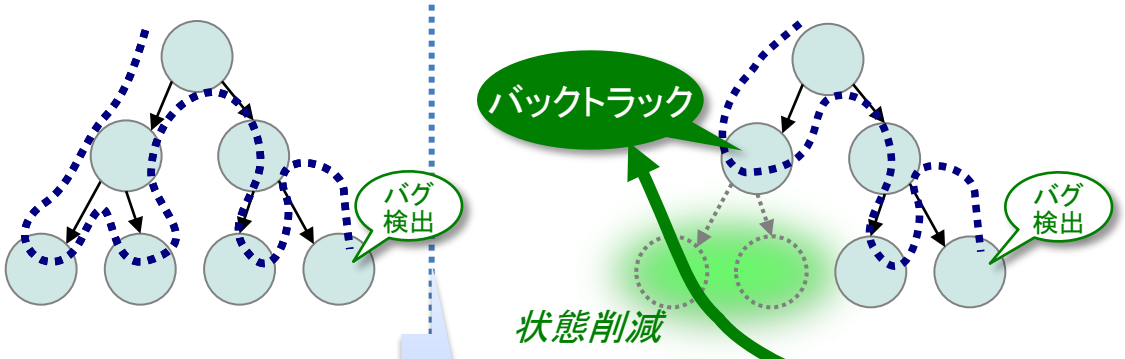
スレッド選択に基づく探索空間削減による効率化

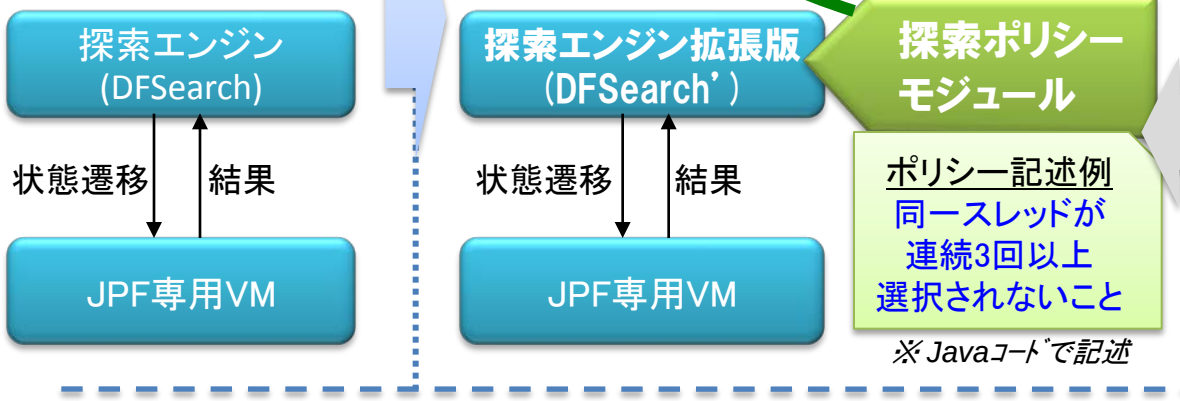
JPF標準探索の課題

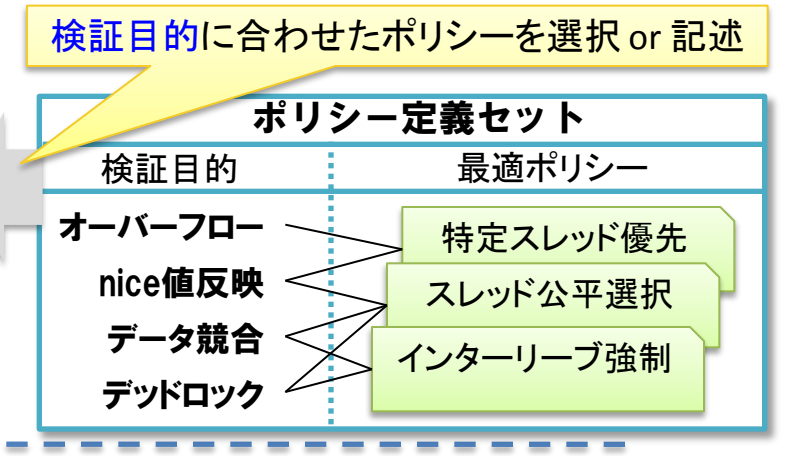
検証目的によらず全空間検査

提案手法の目指す効果と仮説

検証目的にあわせた状態のみを効率的に検査
⇒ 仮説：スレッド選択を考慮した状態削減により，効率的な不具合検出が可能







予備評価実験

■サンプルプログラムによる手法の有効性予備評価

サンプル中の不具合	適用ポリシー	状態数削減率
ﾒｯｾｰｼﾞｵｰﾊﾞｰﾌﾛｰ	特定スレッド優先	約99%
共有変数競合	スレッド公平選択	約74%
	インターリーブ強制	検出できず
デッドロック (哲学者の食事)	スレッド公平選択	約49%
	インターリーブ強制	約54%

結果と課題

■ 結果と効果
- 5ケース中4ケースにおいて状態削減効果を確認
  ⇒ 効率的な不具合検出(仮説)の基礎データを得た
- 状態削減が極端なポリシーの採用による検出漏れが発生
  ⇒ 状態削減と検出漏れの相関についての追検証要

■ 今後の課題
- 大規模/実システムを用いた本評価
- 検証目的から探索ポリシーへの変換手法の検討
- 品質保証の観点での必要十分性評価

NII 国立情報学研究所 National Institute of Informatics
トップエスイー ～サイエンスによる知的のものづくり教育プログラム～