

平成 20 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

結縁 研究室	氏 名	野 田 訓 広
卒業研究題目	高精度なデータ依存解析に基づくシーケンス図スライシング	
<p>本研究では、プログラムの動作の理解支援を目的とした、高精度なデータ依存解析に基づくシーケンス図スライシング手法を提案する。Java 言語で記述されたプログラムの動作の様子をシーケンス図として可視化し、プログラムスライシング技法を応用することで、シーケンス図の注目する箇所とそれに関連する部分のみをスライスとして抽出する。</p> <p>オブジェクト指向言語で作成されたプログラムの動作の理解支援として、プログラムの動作の様子をシーケンス図として可視化することが有効である。しかし、プログラムの実行時情報は膨大な量となるため、実行時情報の量を適切に削減し、理解しやすい量の可視化情報を生成することが必要となる。</p> <p>本研究では、小林らの部分シーケンス図生成手法に着目する。小林らは、オブジェクト指向言語で記述されたプログラムの振る舞いを表現する B モデルを定義し、プログラムの実行時の振る舞いを B モデルで表現する。その B モデル表現に対しスライシング手法を適用することでスライスを抽出し、シーケンス図に変換することで、記述される相互作用の数を削減した部分シーケンス図を生成する。</p> <p>小林らの定義した B モデルは (1) シーケンス図に一意に変換可能、(2) プログラムスライシングを適用可能、という 2 つの性質を満たすようモデル化されているが、変数の値の変化を反映する情報が含まれておらず、代入文によるデータ依存関係を解析できない。そのため、スライシングの際、代入文による依存関係を辿ることができず、有用な情報が欠落した状態の部分シーケンス図が生成されてしまう。また、マルチスレッドのプログラムや例外発生を含むプログラムに対応しておらず、適用範囲が限定されるという問題もある。</p> <p>本研究では、小林らの手法の問題点を解決することのできる手法を提案する。B モデルを拡張することで、有用な情報を欠落させずにシーケンス図に記述される相互作用の数を削減可能にし、さらに、手法の適用可能範囲を広げる。</p> <p>提案手法では、B モデルに変数の値の更新と変数の値の参照を反映するモデル要素を追加し、データ依存関係を新たに定義し直すことで、より精度の高いデータ依存解析を可能にする。小林らの手法では不可能だった、代入文によるデータ依存関係の解析を可能にすることで、有用な情報を欠落させることなく、シーケンス図に記述される相互作用の数を削減する。さらに、スレッドの情報や例外処理の情報をモデル化し、B モデルに加えることで、マルチスレッドプログラムや、例外処理を含むプログラムに対応できるようにし、手法の適用可能範囲を広げる。</p> <p>本研究では、提案手法の有効性を示すため、提案手法を実現するツールを作成した。作成したツールは Java 言語を対象とし、抽象構文木とデバッガ API を利用して、プログラム内のデータ依存関係、制御依存関係を解析し、提案手法で必要となる情報を収集する。収集した情報を利用してスライシングを行うことにより、必要な情報のみを含んだシーケンス図を生成する。作成したツールを使用して、実際のプログラムに対して、シーケンス図の生成とシーケンス図をスライシングする実験を行った。実験の結果、小林らの手法では解析することのできなかつたデータ依存関係を解析し、有用な情報が欠落することなく、シーケンス図に記述される相互作用の数を削減することができ、提案手法の有効性を確認した。</p>		