

平成30年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

片桐 研究室	氏 名	北 井 成 哉
卒業研究題目	スーパーコンピュータを用いた SPIRAL コードジェネレータの性能評価	
<p>近年の計算機は、計算能力を向上させるためにメモリの階層化、CPU のメニーコア化、General-purpose computing on graphics processing unit (GPGPU) の利用といったシステムの複雑化、多様化が進んでいる。このような変化は計算能力の大幅な向上をもたらした一方で、各計算機環境に合わせて効率的なソフトウェアの性能チューニングを行うためのコストも増大させている。よって、ソフトウェアの性能の移植性の向上が必要となってきている。その取り組みの一つに自動チューニング技術の適用によるコード自動生成がある。</p> <p>そこで、本研究ではプログラム自動生成システムである SPIRAL を用いて生成された離散フーリエ変換のプログラムの性能を評価することで SPIRAL コードジェネレータの性能評価を行う。</p> <p>SPIRAL は離散フーリエ変換や、SPIRAL で提供する抽象度で記載できる処理に対する変換を行う、C 言語、Fortran 言語 の最適化したコードを自動生成するシステムである。コードの最適化は SIMD 命令の適用や、ループアンローリング等を行うパラメータの指定により行われる。指定された情報は、コードの生成手順の中で順次適用される。</p> <p>SPIRAL は離散フーリエ変換、離散コサイン変換等のアルゴリズムの生成機能を備えており、変換のサイズを指定するとそれに応じたアルゴリズムが生成される。このアルゴリズムはより小さい演算の木に分解され、生成可能な木からより性能の良いものを選択していく。ここからデータの流れ、ループ構造が決定された後に抽象構文木が生成される。抽象構文木は構文解析され、C 言語、Fortran のコードとなる。このように SPIRAL のコード生成はアルゴリズムの選択から始まっており、ハードウェア環境に合わせて細かく調整することができる。</p> <p>性能評価のため、名古屋大学情報基盤センターに設置されているスーパーコンピュータの FX100 を使用し、実離散フーリエ変換プログラムを対象とした。SPIRAL により生成されたプログラムの性能評価を、高速フーリエ変換ライブラリ FFTW を使用した場合の実行時間との比較を行うことで実施した。その結果、$N=512$ や $N=64$ 以下など条件によっては SPIRAL により生成されたコードが FFTW に比べて大幅に高速となる場合があることが分かった。</p>		