



Hardware for the fast computation of the elementary functions

著者	Wong Weng Fai
内容記述	Thesis (Ph.D. in Engineering)--University of Tsukuba, (B), no. 909, 1993.7.31
発行年	1993
URL	http://hdl.handle.net/2241/2870

氏名(本籍)	黄 荣 輝 (シンガポール)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第909号
学位授与年月日	平成5年7月31日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	Hardware for the Fast Computation of the Elementary Functions (初等関数の高速計算法)
主査	筑波大学教授 工学博士 中澤喜三郎
副査	筑波大学教授 工学博士 名取亮
副査	筑波大学教授 工学博士 西原清一
副査	筑波大学教授 理学博士 板野肯三

論 文 の 要 旨

先ず、スーパーコンピュータにおいても、現状では初等関数の計算スピードは、倍精度乗算時間の数倍から十数倍に達し、より更なる高速化が必要であることが示されている。

本論文では初等関数の高速計算法として、新たに3種の方法が提案され、計算精度がこれらの手法で十分であること、必要とされるハードウェア物量の評価、計算スピードの評価がなされている。3つの方法の夫々の要点及び特長は次の通りである。

- (1) Rectangular Multiplier (被乗数が長いビット数であっても乗数が短い場合に使用し得る、簡単な乗算器)と短いビット数の数値に対する関数テーブルを使用し、これらを組み合わせて、精度を確保するために必要な最小限の演算によって関数値を求める手法である。

これによって倍長乗算時間の3～7倍の時間で関数値が求められる。

- (2) 短精度の関数値に対して、乗算器を全く使わずに、加算器とテーブルを引く動作のみを利用して、高速に関数値を求めるATA法。この方法では、Taylor展開の各項の整理と、テーブルの活用、精度の考察から、新しい手法が生まれたものである。短精度(32ビット数値)については、倍精度乗算時間の1～3倍の時間で済むことが示された。

- (3) 上記(2)の手法を倍精度数値(64ビット)に適用するためにATA法と同様な手法ではあるが、強化された乗算器(Wallace Treeの強化版)を使用するATA-M法。この方法では最も時間のかかる初等関数であっても倍精度の計算時間が、倍精度乗算時間の4倍で済むことが示された。

審 査 の 要 旨

新しいアイデアに基づき、最新のハードウェア技術、特に VLSI、高速メモリチップの特長を活用して、初等関数を高速に計算しようとしているもので、精度の検討、必要ハードウェア量、各種の関数への適用方法等詳細によく検討された優れた論文である。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。