

氏名(本籍)	きゃくの かず き 客野一樹(愛媛県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第5669号
学位授与年月日	平成23年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	初等関数に関するデジタル回路実装方式の基礎と応用

主査	筑波大学教授	博士(工学)	山本幹雄
副査	筑波大学教授	工学博士	工藤博幸
副査	筑波大学教授	工学博士	久野誉人
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	河辺徹
副査	筑波大学准教授	工学博士	徳永隆治

論文の内容の要旨

現在、デジタル回路において種々の初等関数が利用されている。例えば、MP3、AAC、OggVorbis、あるいはTwinVQは、窓単位に分割した入力信号を周波数領域で符号化することで聴覚心理に応じた適応的な符号化を実現している。特に、周波数変換においては、窓間の歪を削減するために、修正離散コサイン変換が用いられており、回転子として正弦・余弦関数値を、窓関数として初等関数の合成関数値を利用している。しかし、回路実装において、これらの関数値は離散化・標準化されて関数テーブルとしてROMに格納されているため、多くの回路規模を占めているという問題がある。また、3Dグラフィックスにおけるポリゴンデータの圧縮においては、隣接する三角形から生成された基底系による直交変換符号化によって効率的な符号化が可能であることが知られており、その変換には平方根の逆数が利用されている。しかし、回路実装において、平方根の逆数は反復法で実装されているため、精度に応じて多くの反復を必要とするという問題がある。本研究では、これらの問題に対し、正弦関数、余弦関数、窓関数、および平方根の逆数をより小さな回路規模で実装可能な方式を提案する。加えて、応用例とし、提案方式を修正離散コサイン変換およびグラム・シュミット直交化に適用することで、修正離散コサイン変換およびグラム・シュミット直交化をより小さな回路規模で実装可能な方式を提案する。

審査の結果の要旨

本論文の批評としては、音響信号コーデックにおける関数テーブルの省メモリ実装においては、窓関数値に関する適用効果は高いが、三角関数値に関しては限定的である。さらにロジック規模を減らす改良が必要と思われる。また、グラム・シュミットの直交化に関する平方根逆数の実装においては、ポリゴンデータ圧縮に應用を限定せず、オンライン主成分分析等の他分野の應用においてもその効果を検証する必要がある。

しかしながら、学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、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。