

# Methoden der Modellordnungsreduktion zur Verlustleistungsreduzierung digitaler signalverarbeitender Systeme

Ljubica Radic, Wolfgang Mathis

Institut für Theoretische Elektrotechnik  
Universität Hannover  
Appelstr. 9A  
30167 Hannover  
lrad@tet.uni-hannover.de  
mathis@tet.uni-hannover.de

In der digitalen Audiotechnik werden für bestimmte Zwecke linearphasige Filter benötigt, die man sehr einfach mit Hilfe von FIR-Filterstrukturen realisieren kann. Bei hohen Anforderungen können dabei sehr hohe Filterordnungen auftreten, die zu einem hohen Aufwand sowie erhöhter Verlustleistung führen können. Mit Hilfe der Modellordnungsreduktionsmethoden ist es möglich, den Aufwand bei der Implementierung zu reduzieren [1]. Mit den genannten Verfahren kann das durch bestimmte Modifikationen erreicht werden, wobei eine Fehlerkontrolle zur Verfügung steht. Da eine Umwandlung eines FIR-Filters in ein IIR-Filter erfolgt, ist zu untersuchen, ob die Implementierung dieser IIR-Struktur gegenüber der FIR-Struktur insgesamt zu einer Verlustleistungsreduktion führt [2]. Anhand von speziellen Systemumgebungen als auch durch eine Implementierung in das Verstärkersystem wird die Güte der Approximation [3] untersucht worden. Methoden zur Reduktion der Verlustleistung bei digitalen Filtern basieren auf der Verlustleistung von CMOS VLSI Netzwerken während des Schaltvorgangs. Die Verfahren basieren auf Optimierung der Koeffizienten und einer Neuordnung der Koeffizienten. Wir stellen einen Transformation-Algorithmus vor, der die notwendige Anzahl der Bits für die Repräsentation der Filterkoeffizienten reduziert. Schließlich zeigen wir, dass die hohen Anforderungen beim Einsatz in Klasse-D Verstärkern nach dem SB-ZePoC [4] Konzept auch mit den reduzierten Filtern eingehalten werden können.

[1] Lj. Radic, W. Mathis: *Various Aspects of Designing Filters by Model Order Reduction Techniques*, IEEE Microwave Review, No. 1, Vol. 10, pp. 43-49, June 2004.

[2] Lj. Radic, W. Mathis: *Analysis and Simulation of Reduced IIR Filters*, Advances in Radio Science, Vol. 3, pp. 365-369, 2005.

[3] Lj. Radic, W. Mathis: *Model Order Reduction of FIR Filter for Audio Amplifier*, Proceedings of the International Symposium on Signals, Systems and Electronics (ISSSE '04), Linz, Austria, August 2004.

[4] M. Streitenberger, F. Felgenhauer, H. Bresch, W. Mathis: *Zero-Position Coding (ZePoC) - A Generalised Concept of Pulse-Lenth Modulated Signals and its Application to Class-D Audio Power Amplifiers*, presented at the 110th Convention of the Audio Engineering Society, May 12 - 15, 2001, Amsterdam, The Netherlands, *Audio Eng. Soc. preprint*, (5365), 9 pp.