



Elektrotechnisches Kolloquium

der Bergischen Universität Wuppertal

Die Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik und Medientechnik lädt zur Teilnahme an folgender Vortragsveranstaltung mit anschließender Diskussion ein:

Es spricht

Lech Kolonko, M. Sc.

Lehrstuhl für Lehrstuhl für Allgemeine Elektrotechnik und Theoretische Nachrichtentechnik
Prof. Dr.-Ing. Anton Kummert

über das Thema

Automatisch Differenzierende Wellendigitalfilter - Neuartige Verfahren zur Konvergenz-Beschleunigung von nichtlinearen Wellendigital-Strukturen und solchen mit verzögerungsfreien Schleifen

Inhalt:

Iterative Verfahren ermöglichen das zuverlässige Auflösen von verzögerungsfreien Schleifen innerhalb bestimmter linearer und nichtlinearer Wellendigitalfilter (WDF), wodurch die Menge der realisierbaren zugrundeliegenden Referenz-Netzwerke aus dem Kirchhoff-Bereich signifikant erweitert wird. Bei der prinzipiell freien Wahl der dabei auftretenden künstlichen Torwiderstände kann die Konvergenz-Geschwindigkeit stark variieren und wirkt damit einer Verarbeitung in Echtzeit entgegen. Dabei konvergiert das Fixpunkt-Iterationsverfahren linear, wogegen das Newton-Verfahren und dessen Ableger eine höhere Konvergenz-Ordnung aufweisen, wobei zusätzlich die Ableitung der zu Iterationsfunktion benötigt wird. Dieser Umstand führt oftmals zu der Annahme, dass die Ableitung der Funktion analytisch vorliegen muss, wobei deren Bestimmung als aufwendig betrachtet wird oder zur Filterlaufzeit zusätzliche Ressourcen erforderlich sind. Die Automatische Differentiation (AD) ermöglicht als algorithmisches Verfahren die Bestimmung der Ableitungs-Informationen zu einem gegebenen Funktionswert, ohne dass die Funktion selbst oder die zugehörige Ableitung analytisch vorliegen muss.

Im Rahmen des Vortrags wird die Anwendung der AD auf WDFs untersucht und basierend darauf neuartige Verfahren entwickelt. Dazu wird eine kompakte Schreibweise für die Operatorüberladung (OÜ) vektorwertiger Funktionen vorgestellt und auf der Grundlage struktureller Besonderheiten eine Anwendung der AD ohne OÜ vorgeschlagen, die ausschließlich unter Verwendung einer gegebenen Struktur, d.h. ohne zusätzliche Ressourcen, die Bestimmung der Ableitung realisiert. Basierend darauf werden die linearen und nichtlinearen Automatisch Differenzierenden Wellendigitalfilter (ADWDF) als neuartige Verfahren vorgestellt, die signifikant zur Konvergenz-Beschleunigung bei der Auflösung nicht realisierbarer Strukturen beitragen. In Bezug auf lineare ADWDFs wird stets nach nur einem Schritt eine direkte und exakte Lösung des Fixpunktes für ein ausgedehntes Intervall möglicher künstlicher Torwiderstände erreicht. Weiter wird ein neuartiges generisches nichtlineares AD-Bauelement eingeführt, das eine gezielte lokale Anpassung der einzelnen Nichtlinearitäten an die Gesamtstruktur ermöglicht und letztere damit immanent die Bestimmung aller partiellen Ableitungen ohne zusätzliche Ressourcen realisiert. Dies wird an konkreten Schaltungen verifiziert und diskutiert. Darüber hinaus wird eine Anwendung von ADWDFs zur Bestimmung optimaler (impedanz-angepasster) Torwiderstände als neuartiges Verfahren vorgestellt und experimentell verifiziert.

Termin: 20.12.2023, 14:00 Uhr

Ort: Bergische Universität Wuppertal
Campus Freudenberg, Konferenzraum FE.2.03