

Berichte aus dem Lehrstuhl für Netzwerktheorie und
Signalverarbeitung der Technischen Universität München

Felix Antreich

**Array Processing and Signal Design
for Timing Synchronization**

Shaker Verlag
Aachen 2011

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Zugl.: München, Techn. Univ., Diss., 2011

Copyright Shaker Verlag 2011

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-0373-4

ISSN 1433-1446

Shaker Verlag GmbH • P.O. BOX 101818 • D-52018 Aachen

Phone: 0049/2407/9596-0 • Telefax: 0049/2407/9596-9

Internet: www.shaker.de • e-mail: info@shaker.de

Array Processing and Signal Design for Timing Synchronization

In dieser Arbeit werden effiziente Verfahren zur robusten und hochauflösenden Verzögerungsschätzung von Radiofrequenzsignalen unter Einfluß von Störsignalen entwickelt (Parameterschätzung). Es wird ein Zweischrittverfahren zur Schätzung von Synchronisationsparametern vorgeschlagen, das im Vergleich zu Standardverfahren eine wesentlich niedrigere Rechenkomplexität bei gleichem Auflösungsvermögen aufweist. Zusätzlich können Fehlereinflüsse in der Modellierung der Empfangsgruppenantenne direkt und sehr einfach in das Problem eingebracht werden ohne dadurch die Rechenkomplexität wesentlich zu beeinflussen.

Darüberhinaus wird eine systematische Methodik erarbeitet, um optimale DS-CDMA (direct sequence code division multiple access) Signale für eine hochgenaue und robuste Zeitsynchronisation zu entwerfen (Impulsentwurf). Das Problem des Signalentwurfs wird als nichtlineares Mehrzieloptimierungsproblem mit zusätzlichen Nebenbedingungen formuliert. Es wird gezeigt, dass durch eine geschickte Formulierung des Problems die komplette Lösungsmanigfaltigkeit des berücksichtigten Zielkonflikts zweier in Konflikt stehender Ziele (Pareto-Kurve) in geschlossener Form berechnet werden kann. Finale pareto-optimale Lösungen können dann je nach gewünschter Gewichtung des Zielkonflikts ausgewählt werden.

Anhand der Anwendung dieser Verfahren in globalen Satellitennavigationssystemen wird gezeigt, dass diese sende- und empfangsseitig eine signifikante Verbesserung der Leistungsfähigkeit in der Verzögerungsschätzung von Radiofrequenzsignalen erreichen.