

Anwendungen der Digitalen Signalverarbeitung

Digitale Signalverarbeitung / Prof. Dr. Daniel Ch. von Grünigen, Ivo Oesch
Experte: Peter Richli

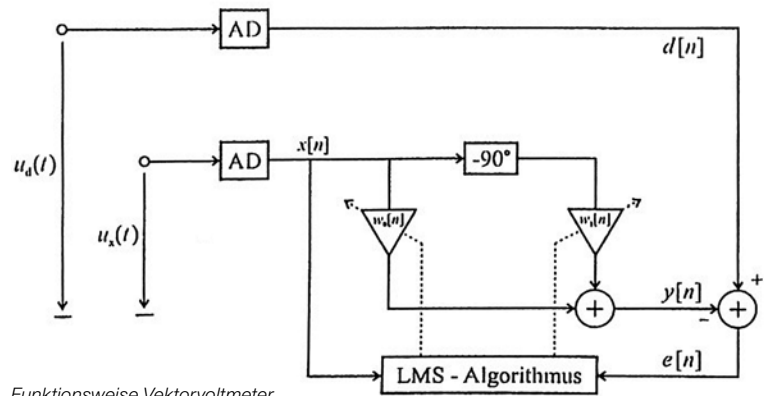
Mit Digitaler Signalverarbeitung (DSV) ist die Realisierung vieler interessanter Anwendungen möglich. Um Studierenden die theoretischen Vorgänge in der DSV auf eine verständliche Art näher zu bringen, wurden auf dem Digitalen Signalprozessor (DSP) ausgewählte Anwendungen der Digitalen Signalverarbeitung implementiert und mit LabVIEW visualisiert. Es entstand eine Software, welche die Theorie mit Beispielen erklärt und ergänzt. Es sind die Anwendungen Systemidentifikation, Brummunterdrückung, Vektorvoltmeter und Geschwindigkeitsmessung entwickelt worden.



Dietrich Matthias
1982
079 563 68 35
matthias.dietrich@gmx.ch

Aufbau

Als Digitaler Signalprozessor dient der TMS320C 6713 DSK von Texas Instrument. Dieser ist mit dem Code Composer Studio V2 in C programmierbar. Die Kommunikation zwischen dem DSP und LabVIEW erfolgt über eine zusätzliche USB-Schnittstelle. In LabVIEW löst der Benutzer der Software Telegramme aus, die an den DSP gesendet und von diesem verarbeitet und ausgeführt werden.



Funktionsweise Vektorvoltmeter



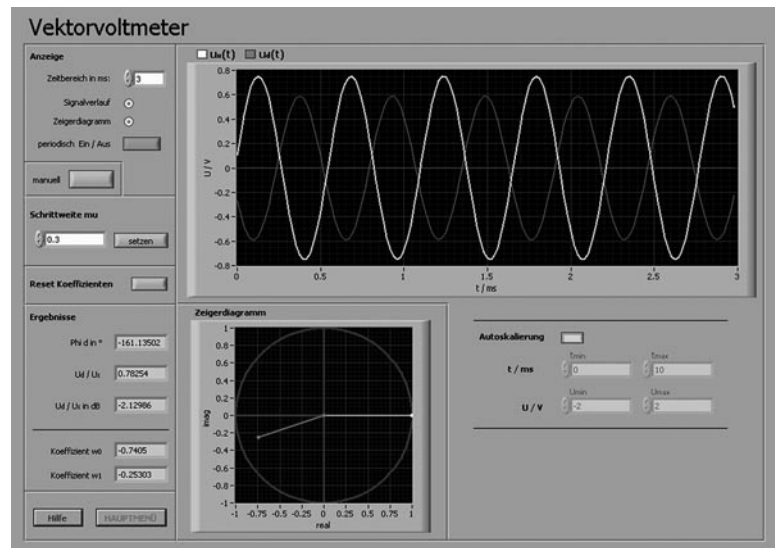
Schär Roland
1979
079 708 35 57
schaerroland@gmail.com

Adaptive Filter

Ein adaptives Filter ist ein spezielles Digitalfilter, welches seine Filterkoeffizienten automatisch einstellt. Eine erste mögliche Anwendung ist die Identifikation eines akustischen Übertragungskanals. In einem iterativen Vorgang wird durch das Einstellen der Adaptivfilter-Koeffizienten der Übertragungskanal nachgebildet.

Eine zweite Anwendung ist die Befreiung eines Sensorsignals von einem 50 Hz-Netzbrumm. Dazu wird ein 50 Hz-Signal dem adaptiven Algorithmus zugeführt. Dieser bildet den Netzbrumm nach und subtrahiert ihn vom gestörten Sensorsignal.

Das Vektorvoltmeter, realisiert als adaptiver Linearkombinierer, misst Amplitude und Phase eines sinusförmigen Signals $u_s(t)$ bezüglich einer gleichfrequenten Referenzspannung $u_d(t)$. Der LMS-Algorithmus stellt die Koeffizienten $w_0[n]$ und $w_1[n]$ so ein, dass das Quadrat des diskreten Sig-



Bedienungsoberfläche Vektorvoltmeter

nals $e[n] = d[n] - y[n]$ minimal wird (siehe Bild). Daraus kann die Phasenverschiebung und Dämpfung gegenüber dem Referenzsignal berechnet werden.

Korrelation

Durch Korrelation lässt sich die Übereinstimmung zweier Signale bestimmen. Um die Geschwin-

digkeit eines Körpers zu erfassen, müssen zwei um eine bekannte Distanz versetzte Sensoren eine sich verändernde Oberflächenstruktur abtasten. Durch Korrelation der Sensorsignale und Detektion der Position des Maximalwertes der Korrelationsfunktion können Richtung und Geschwindigkeit des Körpers bestimmt werden.

Die Theorie zu den aufgeführten Anwendungen kann in folgender Literatur nachgeschlagen werden:
Daniel Ch. von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Band 2. Fachbuchverlag Leipzig, 2007.