Grundlagen Digitale Frequenzanalyse und Filter mit Python

Theorie, Entwurfsverfahren, Optimierung, praktische Implementierung

Beginn:
18.11.2027 - 09:00 Uhr
Ende:
19.11.2027 - 17:00 Uhr
Dauer:
2,0 Tage

Flex: Ostfildern oder Online

Veranstaltungsnr.: **35211.00.012**

Leitung

Paul A. M. Buné, M.Sc.E.E.

Präsenz oder Online
EUR 1.200,00
(MwSt.-frei)
Mitgliederpreis
EUR 1.080,00
(MwSt.-frei)

in Zusammenarbeit mit:

VDE

BESCHREIBUNG





Digitale Frequenzanalyse und digitale Filterung sind Hauptsäulen der digitalen Signalverarbeitung, die ihrerseits in der modernen Medien-, Übertragungs- und Messtechnik allgegenwärtig ist.
Das Seminar führt in die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung ein – mit als Schwerpunkte Frequenzanalyse und Signalfilter. Es bietet praktische Anleitungen für deren Realisierung und Optimierung, insbesondere mittels der etablierten Open-Source-Sprache Python.

Inhalt:

- Grundlagen, Vergleich von analogen mit digitalen Signalen, Vor- und Nachteile der digitalen Signalverarbeitung
- Digitale Frequenzanalyse, Fensterfunktionen
- Übersicht der Signalfiltertypen, Entwurfsverfahren für FIR- und IIR-Filter in DSP, FPGA und ASIC
- Aspekte der Wortlängenbegrenzung und Abtastratenanpassung
- Demonstrationen und praktische Übungen mit der freien Programmiersprache Python

Ziel der Weiterbildung
Nach einem zielgerichteten theoretischen Einstieg werden die Eigenschaften von digitalen FIR- und IIR-Filtern umfassend besprochen. Klassische und moderne Entwurfsverfahren werden vorgestellt sowie das umfangreiche Sortiment der einschlägigen Python-Bibliotheken NumPy, SciPy und Matplotlib.
Demonstrationen sowie praktische Übungen am PC während des Seminars führen zu einem besseren Verständnis der ermittelten Entwurfs- und Optimierungsmethoden.

Hinweis
Basiskenntnisse der Signaltheorie, Nachrichten- und Rechnertechnik sowie der Programmiersprache Python sind hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch des Seminars.

Methodik

- kurze Vortragseinheiten mit Schwerpunkt auf praktische Anwendbarkeit
- viele Beispiele die man im Seminar selbst aktiv am PC ausprobieren kann
- ausreichend Zeit für Ihre Fragen

PROGRAMM

Donnerstag, 18. und Freitag, 19. November 2027
9:00 bis 12:15 und 13:45 bis 17:00 Uhr

- Kurze Einführung Python und dessen Funktionssammlungen
- Digitale Verarbeitung von analogen Signalen, Vorteile und Nachteile der digitalen Signalverarbeitung
- Abtasttheorem, Aliasing, Antialiasing
- Binäre Wertedarstellung, Quantisierungs- und Übersteuerungseffekte, Implementierungsoptionen in DSP, FPGA, ASIC
- Digitale Frequenzanalyse, diskrete Fourier-Transformation, Leck-Effekt, Fensterfunktionen, Spektrogramm, z-Transformation
- Signalfilter: Grundlagen, Frequenzgang, Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre, Kerbfilter, Allpass/Verzögerungsglied, Prä-/Deemphase, Entzerrer
- Filtereigenschaften: Beschreibung als LZI-System, Amplituden- und Phasengang, Latenz/Gruppenlaufzeit, Phasenlinearität, Pol-Nullstellen-Diagramm, Stabilität
- Nichtrekursive Filter (FIR-Filter) und rekursive Filter (IIR-Filter), Realisierungsformen
- Vergleich von digitalen und analogen Filtern, Transformation zwischen s-Ebene und z-Ebene
- Bewertender Vergleich der Eigenschaften der jeweiligen Filterstruktur
- Entwurfsfunktionen in Python zur effektiven Berechnung und Optimierung der Filterkoeffizienten
- Digitale Filter als Signalgeneratoren
- Aspekte der Wortlängenbegrenzung, Aufteilung in (Biquad-)Teilfilter
- Demonstrationen und praktische Übungen während des Seminars am PC

TEILNEHMER:INNENKREIS

Das Seminar richtet sich an all diejenigen, die die digitale Signalverarbeitung mit Focus auf digitale Frequenzanalyse und digitale Filter verstehen und anwenden möchten, insbesondere Forschungs- und Entwicklungsingenieure, Qualitätssicherungsingenieure und Test-/Versuchsingenieure.

REFERENT:INNEN

Paul A. M. Buné, M.Sc.E.E.

Nach dem Diplom als Elektroingenieur mit Spezialgebiet Nachrichtentechnik an der Technischen Universität Eindhoven (Niederlande) folgte eine Anstellung als Systemplanungsingenieur für Mobilfunk in der Stuttgarter Niederlassung einer internationalen Firma. In den folgenden 31 Jahren war Buné bei dieser Firma in der Planung und Entwicklung, später in der Forschung (Bell Labs Germany) für die aufeinanderfolgenden Generationen der digitalen Mobilfunksysteme (2G/GSM, 3G/UMTS, 4G/LTE) tätig. Er war aktives Mitglied verschiedener europäischer Standardisierungsgremien sowie Vortragender auf mehreren internationalen Konferenzen, insbesondere zu den Themen adaptive Entzerrungungsfilter und effiziente Datenübertragung über digitale Mobilfunkkanäle. Er ist Inhaber von 10 Patenten,

davon 8 als Alleinerfinder und war Distinguished Member der Alcatel-Lucent Technical Academy.

Weitere Veranstaltungen

Grundlagen Digitale Frequenzanalyse und Filter mit Matlab® / GNU Octave

VERANSTALTUNGSORT UND HOTEL

Technische Akademie Esslingen
An der Akademie 5
73760 Ostfildern



Anfahrt
Die TAE befindet sich im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg – in unmittelbarer Nähe zur Landeshauptstadt Stuttgart. Unser Schulungszentrum verfügt über eine hervorragende Anbindung und ist mit allen Verkehrsmitteln gut und schnell zu erreichen.

Hotelübernachtung benötigt?

Über den nachfolgenden Link finden Sie nahegelegene Hotels in direkter Umgebung zu TAE-Konditionen:

Hotelbuchung

GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Die Teilnahme beinhaltet Verpflegung (vor Ort) sowie ausführliche Unterlagen.

Preis:
Die Teilnahmegebühr beträgt:
1.200,00 € (MwSt.-frei) vor Ort
1.200,00 € (MwSt.-frei) pro Teilnehmer live online

Fördermöglichkeiten:
Für den aktuellen Veranstaltungstermin steht Ihnen die ESF-Fachkursförderung leider nicht zur Verfügung.

Für alle weiteren Termine erkundigen Sie sich bitte vorab bei unserer Anmeldung.

Andere Bundesland-spezifische Fördermöglichkeiten finden Sie hier.

Inhouse Durchführung:
Sie möchten diese Veranstaltung firmenintern bei Ihnen vor Ort durchführen? Dann fragen Sie jetzt ein individuelles Inhouse-Training an.

IMMER TOP!

Unser Qualitätsversprechen

Unser Qualitätsversprechen



Seit über 65 Jahren gehört die Technische Akademie Esslingen (TAE) mit Sitz in Ostfildern – nahe der Landeshauptstadt Stuttgart – zu Deutschlands größten Weiterbildungs-Anbietern für berufliche und berufsvorbereitende Qualifizierung im technischen Umfeld. Unser Ziel ist Ihr Erfolg. Egal ob Seminar, Zertifikatslehrgang oder Fachtagung, unsere Veranstaltungen sind stets abgestimmt auf die Bedürfnisse von Ingenieuren sowie Fach- und Führungskräften aus technisch geprägten Unternehmen. Dabei können Sie sich stets zu 100 Prozent auf die Qualität unserer Angebote verlassen. Warum das so ist?