

Deterministische Signalverarbeitung

Inhalte

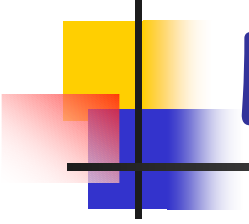
Univ.-Prof., Dr.-Ing. Markus Rupp

SS 04: Mi 9:15-10:45EI4,

Fr 8:45-10:15EI2

LVA 389.068

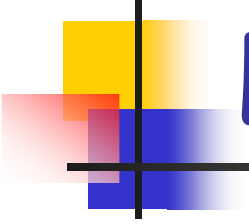
Letzte Änderung: 4.3.2004



Lernziele

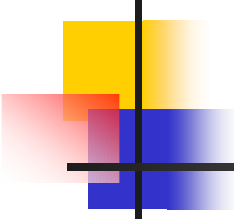
■ 1) Grundlagen

- Notation: Vektor, Matrix, Zufallsgrößen, determinierte Größen
- Beschreibungsformen linearer Systeme
 - Faltungsoperationen
 - Operator (Polynomdarstellungen), Bezout
 - Matrizen und Vektorschreibweise
 - Zustandsraumdarstellungen, Zeitinvariante Systeme
 - Eigenschaften linearer Systeme
- Abtasttheoreme
- Beweistechniken aktiv beherrschen



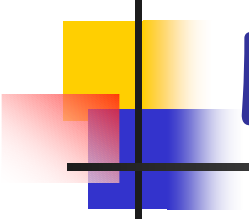
Lernziele

- 2) Vektorräume und Lineare Algebra
 - Metrische Räume, Folgen, Cauchy Folgen
 - Vektorräume, Linearkombination, lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension
 - Normen und normierte Vektorräume
 - Innere Vektorprodukte und innere Produkträume
 - Induzierte Normen und Cauchy-Schwarz Ungleichung
 - Orthogonalität, Hilbert und Banach Räume



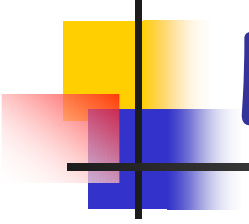
Lernziele

- 3) Repräsentation und Approximation in Vektorräumen
 - Approximationsproblem im Hilbert Raum
 - Orthogonalitätsprinzip
 - Minimierung mit Gradientenverfahren
 - Least Squares Filterung,
 - lineare Regression, parametrische Schätzung, Iteratives LS Problem
 - Signaltransformation und verallgemeinerte Fourierreihe
 - Beispiele für orthogonale Funktionen, Wavelets
 - Mehrraten Systeme



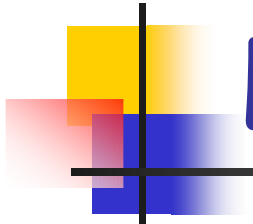
Lernziele

- 4) Lineare Operatoren
 - Lineare Transformationen, Funktionale
 - Null- und andere Räume
 - orthog. Unterräume, Matrix Rang
 - Projektionen, Projektionssatz
 - Faktorisierung
 - Eigenwertzerlegung
 - Filterberechnung basierend auf Eigenfilter
 - Unterraumtechniken: PHD, MUSIC, ESPRIT
 - SVD
 - Konditionszahl



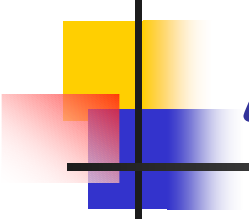
Lernziele

- 5) Kronecker Produkte
 - Kronecker Produkte und Summen
 - DFT, FFT, Hadamard Transformation
 - Spezielle Formen der FFT, Split Radix FFT
 - Overlap add and save Methoden, Beispiele zu OFDM
 - Der Vec-Operator



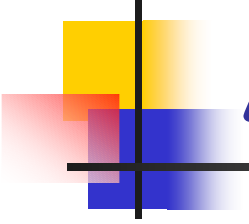
Lernziele

- 6) Optimierung mit Nebenbedingungen
 - Methode der Lagrange Faktoren
 - Optimaler Filterentwurf
 - Entwurf für analoge Filter
 - Entwurf für digitale Filter basierend auf analogen Filtern
 - Entwurf für digitale Filter basierend auf LS Ansatz



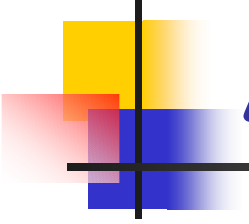
Ablauf

- Es handelt sich um eine VU3.0 mit etwa 2SWS Vorlesung und 1SWS Übung.
- Übungen wird Olivia Nemethova (38920, onemeth@nt.tuwien.ac.at) abhalten.
- Die Übung beinhaltet sowohl Rechen- als auch MATLAB-Übungen
- Die Übungsaufgaben werden mindestens eine Woche vorher bekannt gegeben.
- Die gerechneten Übungen sind zum Übungstermin mitzubringen und werden durch die Studenten an der Tafel vorgerechnet.



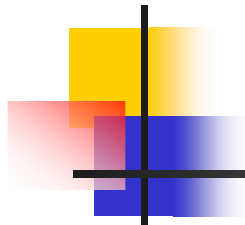
Ablauf

- Zur abschließenden Prüfung kann man nur zugelassen werden, wenn man **mindestens** eine Rechenübung und eine MATLAB-Übung absolviert hat.
- Prüfung: 100Punkte
- Rechenübungen: 20Punkte
- MATLAB-Übungen: 25Punkte
- Bestanden ab 40Punkte



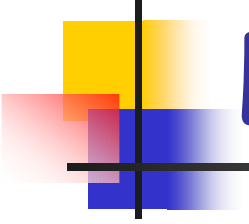
Anrechnung

- Vorlesung ist auf Antrag sowohl im Individuellen Wahlfachkatalog als auch im Wahlfachkatalog der Telekommunikation mit $3\text{SWS}=2\text{VO}+1\text{Übung}$.



Literatur

- Hauptwerk:
 - T.K.Moon and W.C.Stirling: Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing
- Aber auch:
 - Proakis, Manolakis, Digital Signal Processing
 - Oppenheim, Schaffer, Discrete Time Signal Processing
 - Papoulis, Signal Analysis, McGraw Hill
 - Unbehauen, Systemtheorie, Oldenbourg



Literatur

- Skript:
 - existiert in Form von Foliensammlungen unter http://www.nt.tuwien.ac.at/rapid_prototyping/
 - oder alternativ gedruckt: 5€