

授業科目名	デジタル信号処理論						
英語名	Digital Signal Processing, Adv.						
担当教員名	佐藤 亨						
配当学年	修士 1,2 回生	単位数	2	開講期	前期	曜時限	水曜 3
授業種別・ 授業形態	専攻専門科目 講義			授業言語	日本語		
【授業の概要・目的】							
デジタル信号処理の基礎となる時間周波数解析の各手法について講述し、この観点からウェーブレット解析およびこれを用いた帯域分割フィルタや適応的信号圧縮等について議論する。さらに、適応的アレイ信号処理について講述する。							
【授業計画と内容】							
<p>時間周波数解析 (5~6 回) : フーリエ変換と短時間フーリエ変換の関係から時間周波数分解能、解析関数、瞬時周波数などの概念について解説する。続いて Wigner 分布、平滑化疑似 Wigner 分布等の手法を説明する。応用として Ambiguity 関数、パルス圧縮などについても述べる。</p> <p>ウェーブレット解析 (3~5 回) : 連続および離散ウェーブレット変換と正規直交ウェーブレット生成のための多重解像度解析の原理について解説し、各種のスケーリング関数・ウェーブレット関数の例を述べる。応用として帯域分割フィルタや適応的信号圧縮等を扱う。</p> <p>適応的アレイ信号処理 (3~5 回) : 空間を利用した信号分離の手法としてのアダプティブアンテナについて説明する。MMSE、DCMP 等各種の手法について説明し、その応用として Capon 法、MUSIC 法等の到来方向推定手法を扱う。</p>							
【履修要件】							
予備知識 : フーリエ解析、変復調方式、デジタルフィルタ、アレイアンテナ							
【成績評価の方法・基準】							
レポート (3 回程度) を課し、必要に応じて定期試験を行う。							
【教科書】							
なし							
【参考書等】							
C. S. Burrus et al., Introduction to Wavelets and Wavelet Transforms, Prentice Hall, 1998. 菊間信良, アダプティブアンテナ技術, オーム社, 2003.							
【その他 (授業外学習の指示・オフィスアワー等)】							
授業資料 : <a href="http://www-lab26.kuee.kyoto-u.ac.jp/~tsato/ds.html">http://www-lab26.kuee.kyoto-u.ac.jp/~tsato/ds.html</a> オフィスアワー : 水曜日 4 時限							

Course Title	Digital Signal Processing, Adv.						
Instructor(s)	Toru Sato						
Assigned Grade	1,2	Units	2	Semester	Spring	Time	Wed 3
Course Category & Course Type	lecture			Language	Japanese		
Course Description (overview, purpose)							
<p>This lecture discusses various time-frequency analysis methods, which constitute an important basis of digital signal processing. They include wavelet analysis and its applications such as subband filters and adaptive signal compression. We also explain basics of adaptive array signal processing.</p>							
Course Schedule							
<p>Time-frequency analysis (5-6 weeks): Starting from the relation between the Fourier transform and Short-Time Fourier Transform, we study ideas such as time-frequency resolution, analytic function, and instantaneous frequency, followed by real examples of Wigner distribution, Smoothed Pseudo Wigner distribution, etc. Applications include the ambiguity function and pulse compression.</p> <p>Wavelet analysis (3-5 weeks): We first study principles of continuous and discrete wavelet transforms, and the multi-scale analysis. We then study various scaling and wavelet function. We also treat multiband filtering and adaptive signal compression as application examples.</p> <p>Adaptive array signal processing (3-5 weeks): We study principles of adaptive array antenna technique such as MMSE and DCMP. We also deal with Direction-of-arrival (DOA) estimation with the Capon method and MUSIC algorithm.</p>							
Prerequisites and Course Requirements							
Required background: Fourier analysis, Modulation theory, Digital filters, Array antenna							
Grading Methods and Evaluation Criteria							
Grading is based on reports of homeworks (about 3 topics), and regular examination if needed.							
Textbooks							
None							
References							
<p>C. S. Burrus et al., Introduction to Wavelets and Wavelet Transforms, Prentice Hall, 1998.</p> <p>N. Kikuma, Adaptive antenna technique (in Japanese), Ohm-sha, 2003.</p>							
Miscellaneous (homework assignment, office hours etc.)							
<p>Lecture notes: <a href="http://www-lab26.kuee.kyoto-u.ac.jp/~tsato/ds.html">http://www-lab26.kuee.kyoto-u.ac.jp/~tsato/ds.html</a></p> <p>Office hours: Wed 4</p>							