

MESTRADO/DOCTORADO EM TELECOMUNICAÇÕES PLANO DE ENSINO

I – Identificação

Disciplina: Sensoriamento Espectral - TP553

Período: 2º semestre 2021

Carga horária: 60 horas

Docente: Prof. Dr. Dayan Adionel Guimarães.

II – Objetivos

Do curso: abordar fundamentos sobre sensoriamento espectral, permitindo que os alunos se tornem capazes de aplicá-los no estudo e na análise de técnicas de detecção de sinais.

Para o aluno: ao final do curso o aluno deverá ser capaz de: i) demonstrar ter adquirido conhecimento sobre o tema por meio de aproveitamento adequado nas avaliações; ii) realizar análises com grau de complexidade compatível com aquelas trabalhadas ao longo do curso; iii) realizar estudos mais avançados sobre o tema.

III – Pré-requisitos

Para se matricular em TP553 o aluno já deve ter cursado, com aproveitamento, a disciplina TP501.

IV – Ementa

Introdução aos sistemas de rádio cognitivo a ao papel do sensoriamento espectral na alocação dinâmica de banda. Fundamentos de detecção de sinais em canais com ruído e desvanecimento. Teste de hipóteses binário (critérios de Neyman-Pearson, e GLRT). Métricas de desempenho do teste de hipóteses binário (tipos de erro; característica de operação do receptor, ROC; área sob a ROC, AUC; probabilidade de erro de decisão). Sensoriamento espectral (individual, cooperativo, cooperativo distribuído, cooperativo centralizado, fusão de dados, fusão de decisões). Técnicas de detecção aplicadas ao sensoriamento espectral: detecção não-cega, semi-cega e cega, detecção robusta, recentes técnicas de sensoriamento espectral.

V – Referências

- [1] S. Haykin, D. J. Thomson and J. H. Reed, "Spectrum Sensing for Cognitive Radio," in Proceedings of the IEEE, vol. 97, no. 5, pp. 849-877, May 2009.
- [2] Holland, O., Bogucka, H., and Medeisis, A., Opportunistic Spectrum Sharing and White Space Access: The Practical Reality, Wiley Telecom, 2015.
- [3] Sithamparanathan, K., Giorgetti, A., Cognitive Radio Techniques: Spectrum Sensing, Interference Mitigation, and Localization: Artech House, 2012.
- [4] T. Yucek and H. Arslan, "A Survey of Spectrum Sensing Algorithms for Cognitive Radio Applications," IEEE Communications Surveys Tutorials, vol. 11, no. 1, pp. 116–130, First 2009.
- [5] I. F. Akyildiz, B. F. Lo, and R. Balakrishnan, "Cooperative spectrum sensing in cognitive radio networks: A survey," Physical Communication, vol. 4, no. 1, pp. 40–62, 2011.
- [6] E. Axell, G. Leus, E. G. Larsson, and H. V. Poor, "Spectrum sensing for cognitive radio : State-of-the-art and recent advances," IEEE Signal Processing Magazine, vol. 29, no. 3, pp. 101–116, May 2012.
- [7] Atapattu, Saman and Tellambura, Chintha and Jiang, Hai, "Energy Detection for Spectrum Sensing in Cognitive Radio", 2014, Springer Publishing Company, Incorporated.
- [8] D. A. Guimarães, "Robust test statistic for cooperative spectrum sensing based on the Gerschgorin circle theorem," IEEE Access, vol. 6, pp. 2445–2456, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2017.2783443.
- [9] D. A. Guimarães, "Gini index inspired robust detector for spectrum sensing over Ricean channels," Electronics Letters, November 2018, doi: 10.1049/el.2018.7375. [Online]. Available: <https://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/el.2018.7375>.
- [10] D. A. Guimarães, Pietra-Ricci index detector for centralized data fusion cooperative spectrum sensing," IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 69, no. 10, pp. 12 354{12 358, 2020.

VI – Programa

Assunto	Carga horária
<i>Introdução</i>	
Introdução aos sistemas de rádio cognitivo a ao papel do sensoriamento espectral na alocação dinâmica de banda.	4h
<i>Fundamentos</i>	
Detecção de sinais em canais com ruído	2h
Detecção de sinais em canais com desvanecimento	2h
Aplicações	1h
<i>Teste de hipóteses binário</i>	
Fundamentos.	1h
Critérios de Neyman-Pearson	2h
Teste de razão de verossimilhança generalizado - <i>GLRT</i>	2h
Aplicações	1h
<i>Métricas de desempenho do teste de hipóteses binário</i>	
Fundamentos: tipos de erro; característica de operação do receptor	2h
Curva ROC; área sob a ROC, AUC e probabilidade de erro de decisão	4h
Aplicações	2h
<i>Sensoriamento espectral</i>	
Sensoriamento individual	2h
Sensoriamento cooperativo e cooperativo distribuído	2h
Cooperativo centralizado, fusão de dados, fusão de decisões	2h
Aplicações	1h
<i>Técnicas de detecção aplicadas ao sensoriamento espectral</i>	
Detecção não-cega, semi-cega e cega	2h
Modelagem do canal de sensoriamento para detecção robusta	2h
Sensoriamento via teorema dos círculos de Gershgorin	2h
Sensoriamento via índice de Gini	2h
Sensoriamento via índice de Pietra-Ricci	2h
Comparação de desempenho de diferentes técnicas de sensoriamento	2h
<i>Seminário sobre recentes avanços e fundamentos do sensoriamento espectral</i>	
Apresentação dos seminários pelos alunos	18h

VII – Critério de Avaliação

O aproveitamento acadêmico na disciplina será avaliado por meio de uma prova escrita sobre a apostila de sensoriamento espectral e de dois seminários apresentados por cada um dos alunos sobre artigos selecionados pelo professor. Os seminários serão avaliados com base na qualidade visual e técnica da apresentação e no domínio técnico do apresentador tanto durante a apresentação quanto das respostas às perguntas do professor. A prova será realizada na aula da semana seguinte ao término da apostila. As datas dos seminários e as regras específicas das apresentações serão divulgadas em momento oportuno. O conceito final será estabelecido com base na média aritmética simples (μ) das três notas obtidas na prova e nos seminários, da seguinte forma: $\mu < 50 \Rightarrow D$; $50 \leq \mu < 70 \Rightarrow C$, $70 \leq \mu < 85 \Rightarrow B$; $\mu \geq 85 \Rightarrow A$.