



Deteção Remota Microondas

Mestrado em Engenharia Geoespacial

João Catalão / Ana Navarro

2024/2025

Cap. 1 Deteção Remota Microondas

- Ondas eletromagnéticas e Equação de Maxwell
- Polarização e Interferência das ondas eletromagnéticas
- Sensores ativos e passivos
- Formação das imagens RADAR
- Interação com a superfície
- Geometria e Resolução
- Radar de Abertura Sintética
- Distorção das imagens SAR
- Mecanismos de scattering
- Radar brightness
- Speckle
- Polarização
- Missões Microondas
- Serviços Copernicus

Cap. 2 InSAR Persistent Scatterers

- Interferometria RADAR de abertura sintética (SAR)
- Interferometria Diferencial
- Contribuição atmosférica
- Persistent Scatterer* e análise de séries temporais
- Aplicações PSINSAR
- STAMPS
- Fusão de dados InSAR e GPS
- Mitigação dos efeitos atmosféricos
- Perspetivas para a interferometria SAR

Cap. 3 Missões e Aplicações SAR

- Medição da deformação intra-ilha no arquipélago dos Açores
- Medição da subsidência em Lisboa
- Monitorização dos movimentos verticais em Singapura – relação com subida do mar



- Medição da variação do vapor de água na atmosfera com interferometria SAR e GNSS.
- Monitorização da barragem do Tua e região envolvente
- Monitorização de infraestruturas com imagens SAR de alta resolução (TSX)

Cap. 4 Aplicações InSAR na Atmosfera

Cap. 5 Aplicações no Oceano

Batimetria, ondas, vento, altimetria SAR

Cap. 6 Aplicações na ocupação do solo

Classificação de imagem. Fusão dados. Machine learning

Bibliografia:

- Fundamentals of Remote Sensing, Canada Centre for Remote Sensing. http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/resource/tutor/fundam/index_e.php
- David Long, Fawwaz T. Ulaby, Microwave Radar And Radiometric Remote Sensing, 2015, Pages: 1116
- R.A. Schowengerdt, "Remote Sensing. Models and Methods for Image Processing", Academic Press ed.
- Principles and Applications of Imaging Radar. Manual of Remote Sensing, Third Edition, Vol. 2. Edited by Floyd M. Henderson and Anthony J. Lewis.
- Detecção Remota. Princípios e Aplicações. João Catalão, DEGGE, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Avaliação

Exame Escrito 50%

Relatório do trabalho prático: 50%

A data limite para entrega do trabalho prático é **16 de Dezembro de 2024**. Deve entregar o relatório através do Fenix em formato PDF até ao final desse dia. Apresentação dia **19 de Dezembro 2024**.



Trabalho Prático

Escolha de um artigo científico e reprodução da metodologia apresentada no artigo, subordinada aos seguintes temas:

1. Detecção de alterações numa série temporal de imagens SAR.
2. Discriminação entre floresta, mato e vegetação arbustiva
3. Variabilidade das superfícies de água (represas, barragens) ao longo de um ano.
4. Detecção e variabilidade e temporal da linha de costa
5. Aplicação ds PS à monitorização da deformação da superfície
6. Outro proposto pelo(a) aluno(a).

Exame Escrito

1ª época: 8 jan 2025, 9:00, sala 8.2.15
2ª época: 27 jan 2025, 9:00, sala 8.2.03



Deteção Remota Microondas

2024/2025

Aula Prática (PL21)

Quinta-feira / 14:00-16:00 / sala 1.5.10

Data	Descrição
19 set	Laboratório 1: Manipulação de imagens SAR e transformação em formato GRD
26 set	Laboratório 2: Processamento interferométrico de imagens TSX e S1 Dados: Imagens TSX (Lisboa) e S1 (Portugal e Cabo Verde)
3 Out	Laboratório 2: Processamento interferométrico de imagens TSX e S1 Dados: Imagens TSX (Lisboa) e S1 (Portugal e Cabo Verde) Laboratório 3: Processamento interferométrico de uma série temporal de imagens SAR. Dados: Imagens TSX (Lisboa)
10 out	Laboratório 4: Estimação dos Persistent Scatterers numa série temporal de interferogramas SAR. Dados: Imagens TSX (Lisboa)
17 Out	Não houve aula. EUE 2024
24 Out	Laboratório 5: Análise dos resultados dos PSs em lisboa 2010-2012.
31 Out	Laboratório 5: Análise dos resultados dos PSs em lisboa 2010-2012.
7 Nov	Execução do projecto
14 Nov	Execução do projecto
21 Nov	Execução do projecto
28 Nov	Execução do projecto
5 Dez	Execução do projecto
12 Dez	Execução do projecto
19 Dez	Apresentação dos trabalhos



Detecção Remota Microondas 2024/2025

Calendarização das aulas Teóricas
Quinta-feira, 16-18 h, sala 8.2.04

Data	Descrição
19 set	Apresentação. Ondas eletromagnéticas e Equação de Maxwell Polarização e Interferência das ondas eletromagnéticas
26 set	Sensores ativos e passivos. Formação das imagens RADAR. Interação com a superfície. Geometria e Resolução. Radar de Abertura Sintética. Distorção das imagens SAR
3 Out	Mecanismos de scattering. Radar brightness. Speckle. Polarização. Missões Microondas. Serviços Copernicus
10 out	Interferometria SAR
17 Out	EUE 2024 . Não houve aula
24 Out	Persistent Scatters
31 Out	Aplicações SAR - classificação
7 Nov	Execução do projecto
14 Nov	Execução do projecto
21 Nov	Execução do projecto
28 Nov	Execução do projecto
5 Dez	Execução do projecto
12 Dez	Execução do projecto
19 Dez	Apresentação do projecto.



Trabalho Prático

Aluno	Nome	Titulo	Dia /hora

