

2º Curso de Acústica Submarina 12 – 15 de Maio de 2008

Organizador: SiPLAB

Patrocinadores: Universidade do Algarve, Faro
& Instituto de Sistemas e Robótica, Lisboa

O que é a Acústica Submarina?

No mar, as ondas acústicas podem ser usadas para a transmissão de informação, do mesmo modo que as ondas electromagnéticas são usadas no ar. No entanto, os efeitos de dispersão, atenuação, e a variabilidade espaço-temporal, fazem do canal acústico submarino um meio de propagação de grande complexidade, que introduz alterações significativas na informação que se pretende transmitir, e cuja compreensão adequada representa um desafio formidável tanto para o desenvolvimento tecnológico de aplicações como para a modelação de sistemas de processamento de sinal acústico submarino. A Acústica Submarina é uma área interdisciplinar de investigação, que estuda a propagação de ondas acústicas no oceano, e que se encontra em condições de fornecer ferramentas e métodos de observação a ciências fundamentais tais como a biologia marinha, a geofísica e a oceanografia. Neste contexto, a Acústica Submarina integra, numa base comum, conceitos fundamentais de áreas tão diversas como o processamento de sinal, a oceanografia física, a propagação ondulatória em fluidos e em meios contínuos, e a teoria dos fenómenos estocásticos e dos problemas inversos.

Aplicações

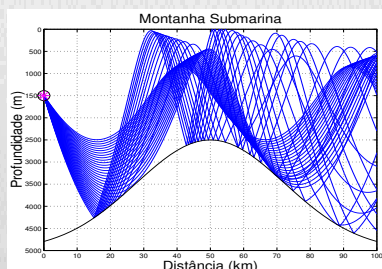
A Acústica Submarina é uma área de excelência das tecnologias marinhas, que encontra aplicações tanto na área militar, como é o caso dos problemas do sonar activo e passivo, dos sistemas de detecção remota e a protecção de portos, assim como na área civil, em questões estratégicas de carácter social, científico e económico, tais como a estimacção ambiental rápida, as comunicações submarinas, a bioacústica, as pescas e o estudo da fauna marinha, a exploração acústica dos fundos, e o desenvolvimento de sistemas de alerta de catástrofes naturais.

Público a quem se dirige

O curso, de nível pós-graduação, destina-se a licenciados desempenhando funções de investigação ou tarefas ligadas ao mar, nas suas vertentes de observação, intervenção ou estudo nas áreas da biologia marinha, engenharia electrotécnica, oceanografia e geofísica. Destina-se igualmente a oficiais da marinha com interesse nas áreas das tecnologias, armas electrónicas ou tácticas de defesa.

TEMAS DO CURSO E CONTEÚDOS

O oceano como guia de ondas acústicas



A discussão do oceano como guia de onda é constituída por dois grandes módulos. O primeiro é um módulo de introdução, dividido em três componentes principais: 1) o sonar passivo e activo, o sonar lateral e multifeixe; 2) os sinais emitidos pelos mamíferos marinhos e os sons naturais do oceano; 3) a atenuação do som vs. distância e frequência, a propagação em águas pouco e muito profundas, os fenómenos de reflexão, difracção, refracção e reverberação do som. O segundo módulo apresenta o formalismo matemático da equação de onda, associada a um conjunto particular de condições de fronteira, o que permite introduzir os conceitos de raios e de modos de propagação. Os conceitos teóricos serão testados na prática com recurso a modelos de propagação, com o cálculo de raios e modos em casos representativos de águas profundas e pouco profundas.

Sonar passivo e activo

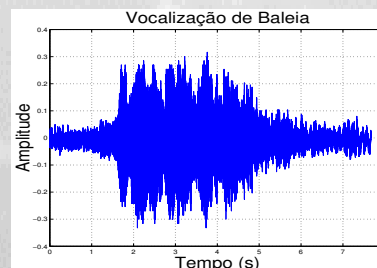
Estimacção da direcção de chegada do som (o *beamformer*), e detecção de fontes acústicas; a correlação temporal com o sinal emitido (*pulse-compression*) como estimador da distorção do canal e dos tempos de chegada dos raios (*arrival-pattern*); introdução aos problemas inversos: desconvolução, estimacção de parâmetros geométricos e físicos do canal.

Oceanografia acústica

Neste tópico é introduzido o conceito de tomografia acústica submarina como alternativa aos sistemas típicos de monitorização ambiental. Os princípios e a utilização prática dos métodos de tomografia por tempos de chegada no oceano profundo, e por ajuste de campo em águas costeiras, são abordados tanto a nível teórico como a nível de simulações.

Sinais e ruído acústicos

A discussão deste tópico procura complementar o formalismo do problema ondulatório com formalismo do processamento de sinal, abordando o conceito de sinal no domínio do tempo, da frequência e do espaço. Abordam-se igualmente os conceitos de ruído ambiente e ruído electrónico, do processamento coerente no tempo, na frequência e no espaço; neste contexto, é introduzido o conceito fundamental de *beamforming* no tempo e na frequência.



Na componente prática, é feita a observação em tempo-frequência de sinais acústicos sintéticos (LFMs, sinusóides, sinais modulados, etc.) e naturais (de baleias e golfinhos), seguida pela discussão do *beamforming* com uma antena linear de captadores.

Instrumentação

Da teoria à prática:

- 1) discussão dos sistemas de transmissão e aquisição de dados acústicos; o exemplo prático da AOB, desenvolvida pelo SiPLAB: constituição mecânica e eléctrica, *hardware* e *software*, monitorização e armazenamento de dados.
- 2) utilização de antenas horizontais rebocadas e de antenas verticais fixas; arrays de superfície, de sub-superfície e flutuantes; redes de distribuição e assimilação de dados acústicos, oceanográficos e geométricos; utilização prática e interesse para a sociedade.

FUNCIONAMENTO DO CURSO

- 4 dias em regime intensivo (8 horas/dia).
- O terceiro dia prevê uma saída ao mar.
- Manhãs dedicadas aos tópicos teóricos, tardes dedicadas aos tópicos práticos.
- Almoços e *coffee-breaks* incluídos na inscrição.

Para mais informações, contacte: CINTAL, (cintal@ualg.pt), Tel.: +351-289800131; Fax: +351-289864258
<http://www.siplab.fct.ualg.pt/cas/> (página do curso)