

Fundamentos de Sonido e Imagen

Apuntes de clase

Javier Rodrigo López ¹

29 de enero de 2021



¹Correo electrónico: javiolonchelo@gmail.com



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Introducción

Imagen de la portada: *Corriendo por la playa. Valencia*, de Joaquín Sorolla.

Índice general

Introducción	2
1. Señales, sistemas y medidas acústicas. Revisión de conceptos	5
2. Señales acústicas	7
2.1. Valor RMS y nivel de una señal	7
2.2. Serie de Fourier y Transformada de Fourier	7
2.3. Densidad espectral de potencia	7
2.4. Nivel espectral y nivel en banda	7
2.5. Ruido blanco y ruido rosa	7
2.6. Sistemas y medidas acústicas	7
2.7. Sistema lineal. Función de transferencia. Respuesta al impulso	7
2.8. Métodos de análisis de sistemas	7
2.9. Analogías electro-mecánico-acústicas	7
3. Audición y voz	9
3.1. Fisiología y funcionamiento del sistema auditivo humano	9
3.2. Características de la respuesta auditiva	9
3.3. No linealidad del sistema auditivo	9
3.4. Efecto de enmascaramiento temporal y frecuencial	9
3.5. Audición binaural	9
3.6. Mecanismo de generación de la voz	9
3.7. Características acústicas de voz	9
3.8. Análisis de la señal de voz	9
4. Ondas planas y esféricas	11
4.1. Ecuación de onda plana. Velocidad de propagación	11
4.2. Velocidad vibratoria e impedancia de una onda plana	11
4.3. Presión e intensidad acústicas	11
4.4. Ecuación de una onda esférica	11
4.5. Velocidad vibratoria e impedancia de una onda esférica	11
4.6. Campo acústico originado por una fuente. Divergencia esférica	11
4.7. Potencia radiada por una fuente	11
5. Ondas estacionarias	13
5.1. Reflexión de una onda plana	13
5.2. Impedancia de una línea de transmisión acústica	13
5.3. Intensidad acústica de una onda estacionaria	13
5.4. Transmisión acústica a través de varios medios	13
6. Formación y captación de imágenes	15
6.1. Introducción	15
6.2. Óptica geométrica	15
6.3. Fotografía	15
6.4. Fotometría	15
7. El sistema visual humano. Colorimetría	17
7.1. Introducción a la visión	17
7.2. Estructura y óptica del ojo humano	17
7.3. La retina, nuestro sensor	17
7.4. Percepción: Implicaciones en los sistemas de imagen	17
8. Señales utilizadas para la representación de imágenes	19

8.1. Modelos cromáticos para el almacenamiento cuantificado de los colores	19
8.2. Señales de luminancia y de cromaticidad	19
8.3. Importancia concedida por el ojo a las señales de luminancia y cromaticidad .	19
8.4. Cartas de barras para los estudios cromáticos de imágenes fijas y de vídeo . .	19
8.5. Relación de aspecto y exploraciones progresivas y entrelazada	19
8.6. Resolución horizontal y vertical de las imágenes (SD, HD, UHD)	19
8.7. Señales normalmente utilizadas para la transmisión de señales de vídeo	19
8.8. Intervalos de vídeo e intervalos de sincronismo	19
A. Prácticas	21
A.1. Introducción. Técnicas de medidas acústicas. Técnicas de análisis de sistemas mecánicos y acústicos	21
A.2. Osciladores mecánicos y acústicos	21
A.3. Ondas acústicas esféricas. Potencia radiada por una fuente	21
A.4. Ondas acústicas estacionarias. Impedancia acústica. Impedancia de radiación de un tubo	21
A.5. Imagen digital	21
A.6. Relación de aspecto y adaptaciones	21
A.7. Brillo y contraste	21
A.8. Color. Saturación y tinte	21

Capítulo 1

Señales, sistemas y medidas acústicas. Revisión de conceptos

Javier Rodrigo López

Capítulo 2

Señales acústicas

2.1 Valor RMS y nivel de una señal

2.2 Serie de Fourier y Transformada de Fourier

2.3 Densidad espectral de potencia

2.4 Nivel espectral y nivel en banda

2.5 Ruido blanco y ruido rosa

2.6 Sistemas y medidas acústicas

2.7 Sistema lineal. Función de transferencia. Respuesta al impulso

2.8 Métodos de análisis de sistemas

2.9 Analogías electro-mecánico-acústicas

Javier Rodrigo López

Capítulo 3

Audición y voz

3.1 Fisiología y funcionamiento del sistema auditivo humano

3.2 Características de la respuesta auditiva

3.3 No linealidad del sistema auditivo

3.4 Efecto de enmascaramiento temporal y frecuencial

3.5 Audición binaural

3.6 Mecanismo de generación de la voz

3.7 Características acústicas de voz

3.8 Análisis de la señal de voz

Javier Rodrigo López

Capítulo 4

Ondas planas y esféricas

4.1 Ecuación de onda plana. Velocidad de propagación

4.2 Velocidad vibratoria e impedancia de una onda plana

4.3 Presión e intensidad acústicas

4.4 Ecuación de una onda esférica

4.5 Velocidad vibratoria e impedancia de una onda esférica

4.6 Campo acústico originado por una fuente. Divergencia esférica

4.7 Potencia radiada por una fuente

Javier Rodrigo López

Capítulo 5

Ondas estacionarias

5.1 Reflexión de una onda plana

5.2 Impedancia de una línea de transmisión acústica

5.3 Intensidad acústica de una onda estacionaria

5.4 Transmisión acústica a través de varios medios

Javier Rodrigo López

Capítulo 6

Formación y captación de imágenes

6.1 Introducción

6.2 Óptica geométrica

6.3 Fotografía

6.4 Fotometría

Javier Rodrigo López

Capítulo 7

El sistema visual humano. Colorimetría

7.1 Introducción a la visión

7.2 Estructura y óptica del ojo humano

7.3 La retina, nuestro sensor

7.4 Percepción: Implicaciones en los sistemas de imagen

Javier Rodrigo López

Capítulo 8

Señales utilizadas para la representación de imágenes

- 8.1 Modelos cromáticos para el almacenamiento cuantificado de los colores

- 8.2 Señales de luminancia y de crominancia

- 8.3 Importancia concedida por el ojo a las señales de luminancia y crominancia

- 8.4 Cartas de barras para los estudios cromáticos de imágenes fijas y de vídeo

- 8.5 Relación de aspecto y exploraciones progresivas y entrelazada

- 8.6 Resolución horizontal y vertical de las imágenes (SD, HD, UHD)

- 8.7 Señales normalmente utilizadas para la transmisión de señales de vídeo

- 8.8 Intervalos de vídeo e intervalos de sincronismo

Javier Rodrigo López

Apéndice A

Prácticas

A.1 Introducción. Técnicas de medidas acústicas.
Técnicas de análisis de sistemas mecánicos y acústicos

A.2 Osciladores mecánicos y acústicos

A.3 Ondas acústicas esféricas. Potencia radiada por una fuente

A.4 Ondas acústicas estacionarias. Impedancia acústica. Impedancia de radiación de un tubo

A.5 Imagen digital

A.6 Relación de aspecto y adaptaciones

A.7 Brillo y contraste

A.8 Color. Saturación y tinte
