

Equipo docente



Rubén San-Segundo Hernández (1 crédito)

Área de conocimiento: Procesamiento de Señales de Voz y Movimiento

Tlf: +34-910672225

Correo: ruben.sansegundo@upm.es

Página personal: <https://blogs.upm.es/gthau/people/ruben-san-segundo-hernandez/>

Publicaciones:

<https://scholar.google.com.sg/citations?hl=en&user=bKwtyuwAAAAJ>



Fernando Fernández Martínez (1 crédito)

Área de conocimiento: Procesamiento de Señales de Voz e Imágenes

Tlf: +34-910672235

Correo: fernando.fernandezm@upm.es

Página personal: <https://blogs.upm.es/gthau/people/fernando-fernandez-martinez/>

Publicaciones:

<https://scholar.google.com.sg/citations?user=6XaD1XkAAAAJ&hl=en>



Luis Fernando D'Haro Enríquez (1 crédito)

Área de conocimiento: Procesamiento de Señales de Voz y Texto

Tlf: +34-910672174

Correo: luisfernando.dharo@upm.es

Página personal: <https://blogs.upm.es/gthau/luis-fernando-dharo/>

Publicaciones:

<https://scholar.google.com.sg/citations?hl=en&pli=1&user=SCFRL80AAAAJ>

Objetivos didácticos

El objetivo básico es conocer los fundamentos y principales técnicas para la caracterización e identificación acústica de locutores, así como las métricas más relevantes para tomar la decisión y evaluar sistemas de reconocimiento y verificación de hablantes. Estos objetivos se desganan en los siguientes objetivos específicos:

1. Presentar las principales herramientas de análisis de las características físicas de la voz para la identificación de locutores.
2. Describir las principales técnicas de parametrización y extracción de características acústicas utilizadas para la identificación y verificación de locutores.

3. Explicar las principales estrategias y algoritmos de aprendizaje automático para la identificación y verificación de locutores. Se abordarán tanto algoritmos y modelos clásicos como estrategias basadas en aprendizaje profundo.
4. Descripción de las diferentes estrategias de toma de decisiones, como la basada en la razón de verosimilitud (LR), así como de métricas más utilizadas en la identificación y verificación de locutores.

Conocimientos y/o destrezas previas recomendadas

- Conocimientos a nivel de usuario avanzado de informática e internet.
- Procesamiento del Habla.
- Conocimientos básicos en Python.
- Lectura de textos en inglés.
- Autoaprendizaje y planificación.
- Trabajo en equipo.
- Pensamiento crítico.
- Aprender del error.

Posibles asignaturas del Máster directamente relacionadas con ésta

- Fonética Forense: caracterización y producción de la voz.
- Procesamiento del Habla (caracterización y procesamiento de señales de voz).

Carga de trabajo / estudio prevista por semana para el alumno

5-6 horas de dedicación durante 12 semanas, repartidas entre el estudio del material docente (50%), el análisis de material adicional (20%), la comunicación con el tutor y los compañeros (10%), la asistencia a seminarios presenciales o en línea (20%). La última semana se dedicará a la competición o presentación de trabajos en grupo (100%).

Descripción general de la asignatura

En el ámbito de la Tecnología del Habla, la identificación de locutores aborda específicamente el estudio de los aspectos científico-tecnológicos relativos al desarrollo de soluciones para el reconocimiento o identificación de locutores mediante su voz. Esta disciplina combina varios campos como el procesamiento de audio, la biometría y el aprendizaje automático, y tiene una gran variedad de aplicaciones desde sistemas de control acceso hasta informes periciales en análisis forenses.

La asignatura está organizada en 4 partes principales:

- 1) En la primera parte se abordan los dos primeros objetivos didácticos. Después de hacer una introducción al problema de la identificación de locutores, se abordan las principales herramientas para el análisis forense de la señal de voz. Adicionalmente, se describen los principales métodos de parametrización y extracción de características acústicas utilizadas para la identificación y verificación de locutores.

Esta parte incluye también un ejercicio práctico en el que los estudiantes abordan el uso de varias de estas herramientas para extraer características relevantes de la señal de voz.

- 2) En la segunda parte, se abordan las principales estrategias y algoritmos de aprendizaje automático para la identificación y verificación de locutores. A continuación, se describen las diferentes estrategias de toma de decisiones, como la basada en la razón de verosimilitud (LR).

El ejercicio práctico tiene como objetivo el análisis de un sistema de identificación de locutores utilizando aprendizaje automático y el estudio de su comportamiento según se van modificando varios de sus parámetros.

- 3) En la tercera parte, se abordan las principales estrategias y algoritmos de aprendizaje profundo aplicadas a la identificación y verificación de locutores, y se presentan las formulaciones y métricas más utilizadas en la identificación y verificación de locutores.

En esta tercera parte también hay un ejercicio práctico que tiene como objetivo el análisis de un sistema de identificación de locutores utilizando algoritmos de aprendizaje profundo y el estudio de su comportamiento.

- 4) En la última semana, de forma presencial, los estudiantes abordan un trabajo, reto o competición entre diferentes grupos de estudiantes. El objetivo es obtener el mejor sistema de identificación de locutores para unas métricas y bases de datos definidas por los profesores.

La asignatura tiene un carácter práctico, pero con un contenido teórico que fundamenta la práctica. Los estudiantes irán realizando varias prácticas asociadas a cada uno de los bloques y finalmente, abordarán un trabajo, reto o competición que permita a los estudiantes aplicar y profundizar los conocimientos aprendidos a lo largo de las diferentes prácticas y clases teóricas.

Cronograma del curso

Semana	Tema	Objetivos didácticos	Profesor
S1	Introducción y extracción de características: clase teórica	Objetivos 1 y 2	Rubén San Segundo
S2	Introducción y extracción de características. Trabajo individual del alumno.	Objetivos 1 y 2	
S3	Introducción y extracción de características: clase teórica-práctica	Objetivos 3 y 4	Rubén San Segundo
S4	Introducción y extracción de características. Trabajo individual del alumno.	Objetivos 3 y 4	
S5	Identificación de locutores de forma automática: clase teórica	Objetivos 3 y 4	Fernando Fernández
S6	Identificación de locutores de forma automática. Trabajo individual del alumno.	Objetivos 3 y 4	
S7	Identificación de locutores de forma automática: clase teórico-práctica	Objetivos 3 y 4	Fernando Fernández
S8	Identificación de locutores de forma automática. Trabajo individual del alumno.	Objetivos 3 y 4	
S9	Aprendizaje profundo para identificación de locutores: clase teórica	Objetivos 3 y 4	Luis Fernando D'Haro
S10	Aprendizaje profundo para identificación de locutores. Trabajo individual del alumno.	Objetivos 3 y 4	
S11	Aprendizaje profundo para identificación de locutores: clase teórico-práctica.	Objetivos 3 y 4	Luis Fernando D'Haro
S12	Aprendizaje profundo para identificación de locutores. Trabajo individual del alumno.	Objetivos 3 y 4	
S13	Preparación de la competición o Trabajos de los estudiantes.	Todos los objetivos	
	Competición o trabajos	Todos los objetivos	Todos
	Examen final	Todos los objetivos	Todos
	Examen extraordinario	Todos los objetivos	Todos

Breve descripción de la Metodología(s) de aprendizaje que se prevé utilizar

El curso se impartirá en el campus virtual de la UCM. Se organizará en semanas. Cada semana se hará una propuesta temática de trabajo y se trabajará en dos partes:

1ª parte: presentación de la propuesta temática para que sirva de guía y punto de partida para la reflexión individual. Esta presentación será teórica o práctica según la semana correspondiente. En el cronograma del curso se indica el tipo de presentación que se realizará en las semanas alternas.

2ª parte: estudio y actividades de consolidación. Se realizarán a lo largo de la semana por parte de los estudiantes y con la guía de los profesores.

El curso concluirá con la realización de una competición o trabajo entre grupos de estudiantes.

Las tareas a realizar cada semana son:

- 1.- Presentación del profesor sobre los objetivos y contenidos del módulo. Guía para su estudio.
- 2.- Estudio, por parte del alumno, de los contenidos básicos. Incluirán lecturas (en modo texto, audio y/o vídeo) y/o ejercicios.
- 3.- Reflexión entre iguales: uso del foro para preguntar y aclarar cuestiones de los contenidos básicos. El profesor hace el seguimiento sin intervenir excepto que sea necesario porque se observan errores o no se resuelven las dudas.
- 4.- Ampliación opcional de conocimientos con el material complementario.

Se podrán realizar tutorías síncronas en la que el profesor atenderá las dudas que se planteen en el foro.

Enumeración de las actividades de aprendizaje que se prevén utilizar para las sesiones virtuales

Se utilizarán todas las actividades previstas en la memoria más la realización de un trabajo o participación en una competición entre grupos de estudiantes para aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura:

- Visionado de video/audio lecciones y sesiones síncronas o asíncronas.
- Estudio individual del material básico.
- Lectura y análisis de material complementario.
- Resolución de ejercicios prácticos.
- Comunicación virtual con el profesor.
- Foros y comunicación colaborativa.
- Seminarios presenciales.
- Participación en la competición o realización de trabajos entre grupos de estudiantes.

Enumeración de las actividades de aprendizaje que se prevén utilizar para las sesiones presenciales

- Descripción de conceptos teóricos.
- Resolución de ejercicios teóricos o prácticos.
- Competición o trabajo entre grupos de estudiantes y presentación de resultados.

Procedimiento de evaluación

La asignatura se evalúa a partir de las actividades siguientes:

- Memoria de cada una de las prácticas: 30%, se dedicará un 10% a cada una de las 3 prácticas.

- Competición o trabajos entre grupos de estudiantes y presentación de resultados: 20% de la nota final.
- Examen final: 50% de la nota final. Es imprescindible aprobar el examen final presencial para aprobar la asignatura.

En la convocatoria extraordinaria, los estudiantes deben realizar un examen final (50% de la nota final). Adicionalmente, se deben presentar las prácticas (30%) y los trabajos/competiciones realizados a lo largo del curso (20%), si no se han presentado y aprobado durante el curso.

Competencias y destrezas que se desarrollarán

Resultados del aprendizaje:

- Reconocer, analizar e interpretar las principales características lingüísticas que contribuyen a caracterizar e identificar hablantes.
- Utilizar tecnologías y aplicar procedimientos metodológicos adecuados para el análisis forense de muestras de habla y de texto.
- Explicar y diferenciar las principales tareas que se realizan en el ámbito de la lingüística forense: perfiles lingüísticos de hablantes desconocidos, identificación de locutores, determinación del contenido y autenticación de grabaciones, ruedas de reconocimiento de voces, determinación/atribución de autoría, detección de plagio, entre otras.

Competencias Específicas:

- CE14. Saber realizar perfiles lingüísticos y comparación de muestras escritas y orales cuya finalidad sea la atribución de autoría, determinación de plagio o identificación de locutores.
- CE17. Conocer la metodología y los procedimientos lingüísticos, técnicos y estadísticos adecuados para abordar casos forenses y peritajes lingüísticos en general con el apoyo de sistemas automáticos y semiautomáticos.

Procedimiento para mostrar el progreso del alumno

- Boletín de calificaciones de la asignatura virtual.

Mecanismos de comunicación docente

- Foro, correo electrónico de la asignatura virtual y videoconferencia.

Mecanismos de tutorización virtual

- Foro, correo electrónico en la asignatura virtual y videoconferencia.

Mecanismos de contacto

- Foro de la asignatura virtual que podrá complementarse cuando sea necesario con sesiones de videoconferencia. Lo atenderán los profesores de la asignatura.
- Correo electrónico institucional de los profesores en caso de que no tenga acceso al campus virtual.
- Además, el alumno dispone de un servicio de ayuda para las incidencias informáticas de la Universidad en <https://ssii.ucm.es/estudiante>

Mecanismos de contacto para quejas y sugerencias de la asignatura

- El alumno debe presentar su queja, en primer lugar, al profesor, y hacerle cuantas sugerencias considere oportunas sobre la asignatura, tanto por vía de correo electrónico

como por un buzón anónimo de “quejas y sugerencias” en la página de Presentación de la asignatura virtual.

- El alumno se podrá dirigir también a la Coordinación del Máster, así como al representante de alumnos en caso de que su queja o sugerencia no sea atendida.
- Además, el máster dispone de un buzón de quejas y sugerencias en su página web atendido por el Coordinador del máster.

Mecanismos para recoger la opinión de los alumnos sobre la asignatura

- Participación en el programa Docencia de la UCM complementado con una encuesta anónima preparada por la Coordinación del Máster.

Requisitos técnicos especiales (no de campus virtual)

- Ordenador con conexión a internet.

Bibliografía de la asignatura

- Mak, M. W., & Chien, J. T. (2020). Machine learning for speaker recognition. Cambridge University Press, 334 pages. ISBN: 978-1108428125.
- Beigi, H. (2011). Speaker recognition. In Fundamentals of Speaker Recognition (pp. 543-559). Springer, Boston, MA. 1005 pages. ISBN: 978-0-387-77591-3.
- Rose, P. (2002). Forensic speaker identification. CRC Press, 384 pages. ISBN: 978-0415271820.