



DATOS IDENTIFICATIVOS

Procesado Dixital Avanzado de Voz

| | | | | |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia | Procesado Dixital Avanzado de Voz | | | |
| Código | V05M038V01108 | | | |
| Titulación | Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns. | | | |
| Descritores | Creditos ECTS | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
| | 5 | OP | 1 | 1c |
| Lingua de impartici3n | Castelán Inglés | | | |
| Departamento | Teoría do sinal e comunicaci3ns | | | |
| Coordinador/a | Rodríguez Banga, Eduardo | | | |
| Profesorado | Rodríguez Banga, Eduardo | | | |
| Correo-e | erbang@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es | | | |
| Descrici3n xeral | Esta materia proporciona ao alumno unha visi3n completa e actual das técnicas de procesado avanzado do sinal de voz. É un curso pensado para introducir novos conceptos e técnicas e facer reflexionar ao alumno sobre eles, mostrándolle, por exemplo, como un mesmo procedemento pode ser empregado con distintos fins dentro do procesado de voz. Os primeiros tres temas do curso se céntranse fundamentalmente na análise e codificaci3n do sinal de voz. Por suposto, abórdase a descripci3n e comparaci3n dos estándares máis relevantes, sexa pola súa importancia histórica ou pola su ampla utilizaci3n na actualidade, o que lle proporciona ao alumno a necesaria conexi3n entre os modelos teóricos e a súa aplicaci3n práctica. O cuarto tema adicase ao estudo das técnicas de síntese de voz, unha liña de investigaci3n na que durante os derradeiros anos fixéronse importantes avances. Aínda que nun sistema de conversi3n texto-voz ten gran importancia o procesado lingüístico e prosódico, neste curso centrarémonos fundamentalmente nas técnicas de xeraci3n do sinal sintético. Finalmente, faise unha breve introducci3n aos codificadores de voz contemplados nos estándares MPEG-audio e a codificaci3n unificada de voz e audio. | | | |

Competencias de titulaci3n

| | |
|--------|---|
| Código | |
| A10 | describir las técnicas más actuales para codificaci3n, síntesis y reconocimiento de voz |
| A11 | saber utilizar el concepto de análisis mediante síntesis para explicar sistemas de la naturaleza que generan señaes medibles |
| B1 | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resoluci3n de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos máis amplios o multidisciplinares relacionados con el campo de estudio |
| B5 | Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico |
| B6 | demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos |
| B8 | transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensi3n adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo |
| B10 | analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance |
| B11 | definir, realizar y ejecutar modelos de simulaci3n en un lenguaje de programaci3n de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++ |
| B12 | saber manejar paquetes de software de simulaci3n de sistemas de procesado de señaal y comunicaciones |
| B14 | juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compaÑeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común |
| B16 | demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodoloxías y técnicas en el campo del procesado de señaal y comunicaciones de forma autónoma |
| B18 | tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar |

Competencias de materia

| Resultados previstos na materia | Tipoloxía | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--|-------------|--|
| Saber describir las técnicas avanzadas de procesado de voz para codificación y síntesis. saber | | A10 A11 B1 B5 B6 B8 B10 B11 B12 B14 B16 B18 |
| Manejar los estándares actuales de codificación de voz | saber facer | A10 A11 B1 B5 B6 B8 B10 B11 B12 B14 B16 B18 |

Contidos

Tema

| | |
|---|--|
| 1. Análise tempo-frecuencia do sinal de voz. | 1.1 Producción e percepción 1.2 Análise localizada. 1.3 Predicción lineal.1.4 Medidas de distorsión espectral 1.5 Cuantificación vectorial. |
| 2. Modelado e codificación do sinal de voz (I) | 2.1 Estrutura e propiedades desexables dun codificador de voz. 2.2 Clasificación dos codificadores de voz 2.3 Vocoder LPC. Estándar FS-1015 2.4. Codificación multipulso. Estándar GSM 6.10 RPE-LTP. 2.5Codificación excitada por código (CELP, VSELP, ACELP,...). Estándares relacionados (FS1016, TIAIS54, ETSI GSM 6.20, ITU-T G.728, ITU-T G.729, ...) 2.6 Codificación MELP. Estándar MIL-STD-3005 |
| 3. Modelado e codificación do sinal de voz (II) | 3.1 Modelado do sinal de voz mediante suma de sinusoides. 3.2 Modelado do sinal de voz mediante suma dunha compoñente armónica e outra ruidosa. 3.3 Codificador MBE. Estándar INMARSAT-M. 3.4 Codificadores paramétricos relacionados. |
| 4. Síntese de voz. | 4.1 Introducción á conversión texto-voz. Etapas. 4.2 Clasificación dos sintetizadores de voz. 4.3 Síntese por formantes. 4.4 Síntese por concatenación de unidades. Algoritmos de modificación prosódica. 4.5 Síntese mediante selección de unidades. 4.6 Síntese mediante HMMs |
| 5. Codificación de voz e audio | 5.1 Codificación perceptiva de sinais de audio. 5.2 Codificación paramétrica de voz e audio. |

Planificación

| | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral | 25 | 0 | 25 |
| Estudo de casos/análises de situacións | 12 | 22 | 34 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2 | 31 | 33 |
| Foros de discusión | 5 | 5 | 10 |
| Probas de resposta curta | 3 | 0 | 3 |
| Informes/memorias de prácticas | 0 | 20 | 20 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente | |
|---|--|
| | Descrición |
| Sesión maxistral | Poranse a disposición do alumno apuntes e material asociado de cada un dos temas do curso. |
| Estudo de casos/análises de situacións | Proporciónanse ao alumno diversos artigos e información de estándares que este debe analizar criticamente, tendo en conta técnicas alternativas que se poderían considerar. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | No material de cada tema propóñense unha serie de exercicios que o alumno debe resolver. A maioría deles resólvense empregando Matlab. Aínda que no primeiro tema os exercicios son básicos, en temas posteriores son máis complexos, estando algúns deles baseados nos artigos e información de estándares postos a disposición do alumno. |
| Foros de discusión | Ademais de como medio de comunicación entre profesor e alumnos, nos foros preténdese promover a discusión crítica entre os propios alumnos. Así, por exemplo, esta será a canle para que os alumnos consulten cos seus compañeiros as dúbidas xurdidas na realización dos distintos exercicios. A misión do profesor nos foros será a de encarrilar as discusións por un camiño axeitado e a de propoñer novos temas de discusión. |

| Atención personalizada | |
|---|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Sesión maxistral | A vía habitual para que o profesor aclare as dúbidas dos alumnos será a través dos distintos foros. As consultas de carácter privado poderanse realizar vía correo electrónico. Así mesmo, contéplase a posibilidade de consultas vía Skype (ou similar) previa cita. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | A vía habitual para que o profesor aclare as dúbidas dos alumnos será a través dos distintos foros. As consultas de carácter privado poderanse realizar vía correo electrónico. Así mesmo, contéplase a posibilidade de consultas vía Skype (ou similar) previa cita. |
| Foros de discusión | A vía habitual para que o profesor aclare as dúbidas dos alumnos será a través dos distintos foros. As consultas de carácter privado poderanse realizar vía correo electrónico. Así mesmo, contéplase a posibilidade de consultas vía Skype (ou similar) previa cita. |
| Estudo de casos/análises de situacións | A vía habitual para que o profesor aclare as dúbidas dos alumnos será a través dos distintos foros. As consultas de carácter privado poderanse realizar vía correo electrónico. Así mesmo, contéplase a posibilidade de consultas vía Skype (ou similar) previa cita. |
| Probas | Descrición |
| Informes/memorias de prácticas | A vía habitual para que o profesor aclare as dúbidas dos alumnos será a través dos distintos foros. As consultas de carácter privado poderanse realizar vía correo electrónico. Así mesmo, contéplase a posibilidade de consultas vía Skype (ou similar) previa cita. |

| Avaliación | | |
|--------------------------------|---|---------------|
| | Descrición | Cualificación |
| Foros de discusión | Avaliarase a participación do alumno nos foros de discusión en base á relevancia das súas preguntas plantexadas e das respostas a preguntas doutros alumnos e do profesor. | 10 |
| Probas de resposta curta | Realizaranse diversas probas curtas escritas ou orais (vía Skype ou similar) para comprobar a autoría dos informes das prácticas e o grao de comprensión dos conceptos básicos adquiridos polo alumno. Inicialmente están previstas tres, realizadas a continuación dos temas un, tres e cinco. | 20 |
| Informes/memorias de prácticas | O alumno presentará unha memoria de prácticas por tema da materia que conterà a resolución dos exercicios propostos e a interpretación dos resultados obtidos. Adxuntará tamén o código Matlab empregado. | 70 |

A avaliación realizarase en función da correcta resolución dos exercicios, a comprensión dos conceptos que demostre na memoria escrita e a organización da mesma.

En caso de mutuo acordo entre profesor e alumno, a memoria escrita poderá ser substituída por un video ou presentación demostrativa.

Outros comentarios sobre a Avaliación

No caso de non superar a materia mediante os actos de avaliación definidos na guía docente para a primeira oportunidade, o coordinador da materia comunicaralle ao alumno nos quince días seguintes á finalización das actividades académicas do cuadrimestre correspondente que actos de avaliación ten que realizar para superala na segunda oportunidade.

Bibliografía. Fontes de información

A.M. Kondo, **Digital Speech. Coding for Low Bit Rate Communication Systems**, Second Edition.2004,
J.R Deller, J.G. Proakis, J.H. Hansen, **Discrete-Time Processing of Speech signals**, Reprint Edition 1999,
Wai C. Chu, **Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders**, 2003,
Speech Communications. Human and Machine, **Douglas O'Shaughnessy**, Second Edition. 2000,
An Introduction to Text-to-Speech Synthesis, **T. Dutoit**, 1997,
Text to Speech Synthesis : New Paradigms and Advances, **Shrikanth Narayanan, Abeer Alwan**, 2004,
Introduction to Digital Audio Coding and Standards, **Marina Bosi, Richard E. Goldberg**, 2002,
Text-to-Speech Synthesis, **Paul Taylor**, 2009,
Speech Coding and Synthesis, **W. Bastiaan Kleijn, Kuldip K. Paliwal**, 1995,
Audio signal processing and coding, **Andreas Spanias, Ted Painter, Venkatraman Atti**, 2007,
Springer Handbook of Speech Processing, **Benesty, Jacob; Sondhi, M. M.; Huang, Yiteng (Eds.)**, 2008,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Traballo Fin de Máster/V05M038V01207