

295601 - AB - Aprendizaje Bioestadístico

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas
Curso: 2018
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: Santiago Alférez
José Rodellar

Horario de atención

Horario: A convenir

Capacidades previas

Asignatura informática de programación. Conceptos básicos y herramientas de estadística.

Requisitos

Esta asignatura no presupone ningún requisito previo.

Metodologías docentes

La asignatura se imparte en cuatro horas semanales: la mitad corresponde a clases teóricas y la otra mitad a prácticas de laboratorio, trabajos guiados y un examen final.

La actividad de la asignatura se distribuye de la siguiente manera:

- Clases expositivas (teoría): 20%
- Clases de prácticas con ordenador y trabajos: 20%
- Aprendizaje autónomo (individual y en grupo no presencial): 60%

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Los objetivos propuestos para la asignatura son:

- Entender la teoría básica del aprendizaje automático (machine learning)
- Formular problemas de aprendizaje estadístico correspondientes a diferentes aplicaciones biomédicas
- Comprender un rango amplio de algoritmos de aprendizaje estadístico junto con sus ventajas y desventajas
- Aplicar algoritmos de aprendizaje estadístico para solucionar problemas biomédicos de complejidad moderada
- Comparar el desempeño de diversas técnicas y recomendar aquella(s) que mejor se adapten al problema a resolver



295601 - AB - Aprendizaje Bioestadístico

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	30h	20.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	30h	20.00%
	Horas actividades dirigidas:	90h	60.00%

295601 - AB - Aprendizaje Bioestadístico

Contenidos

<p>1. Introducción</p>	<p>Dedicación: 12h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 6h</p>
<p>Descripción: En qué consiste el aprendizaje estadístico. Problemas de regresión y clasificación. Entrenamiento y validación. Medidas de rendimiento. Clasificador de Bayes. Balance sesgo/varianza. Software: Python.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases teóricas 1 y 2 Práctica 1: Introducción a Python, Numpy y Pandas</p> <p>Objetivos específicos: .</p>	
<p>2. Regresión lineal</p>	<p>Dedicación: 8h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 2h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 4h</p>
<p>Descripción: Modelo de regresión lineal. Mínimos cuadrados. Significación estadística.</p> <p>Actividades vinculadas: Clase teórica 3 Práctica 2: regresión lineal con Python</p> <p>Objetivos específicos: .</p>	

295601 - AB - Aprendizaje Bioestadístico

<p>3. Clasificación</p>	<p>Dedicación: 21h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 13h</p>
<p>Descripción: Regresión logística. Análisis discriminante lineal. Teorema de Bayes para clasificación. Matriz de confusión. Análisis discriminante cuadrático.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases teóricas 4 y 5 Práctica 3: regresión logística y análisis discriminante lineal Trabajo 1</p> <p>Objetivos específicos: .</p>	
<p>4. Métodos de remuestreo</p>	<p>Dedicación: 8h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 2h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 4h</p>
<p>Descripción: Validación cruzada. Bootstrap.</p> <p>Actividades vinculadas: Clase teórica 6 Práctica 4: validación cruzada y bootstrap</p> <p>Objetivos específicos: .</p>	

295601 - AB - Aprendizaje Bioestadístico

<p>5. Selección de modelos lineales y regularización</p>	<p>Dedicación: 16h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 4h Aprendizaje autónomo: 8h</p>
<p>Descripción: Selección de variables. Selección de predictores. Reducción de la dimensión. Análisis de componentes principales. Mínimos cuadrados parciales.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases teóricas 7 y 8 Práctica 5: regresión y método de vecinos cercanos Práctica 6: reducción de la dimensión</p> <p>Objetivos específicos: .</p>	
<p>6. Métodos basados en árboles</p>	<p>Dedicación: 21h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 13h</p>
<p>Descripción: Árboles de decisión. Regresión y clasificación. Pruning. Bagging. Random forest. Boosting. Clasificadores múltiples.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases teóricas 9 y 10 Práctica 7: Métodos de árboles para clasificación y regresión Trabajo 2</p> <p>Objetivos específicos: .</p>	

295601 - AB - Aprendizaje Bioestadístico

<p>7. Máquinas de soporte vectorial</p>	<p>Dedicación: 20h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 12h</p>
<p>Descripción: Clasificador de margen máximo. Máquinas de soporte vectorial (SVM). Clasificación de más de dos clases.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases teóricas 11 y 12 Práctica 8: Aplicaciones de las SVM Trabajo 3</p> <p>Objetivos específicos: .</p>	
<p>8. Redes neuronales</p>	<p>Dedicación: 20h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 12h</p>
<p>Descripción: Arquitectura. Entrenamiento. Propagación del error.</p> <p>Actividades vinculadas: Clases teóricas 13 y 14 Práctica 9: Implementación de redes neuronales Trabajo 4</p> <p>Objetivos específicos: .</p>	

295601 - AB - Aprendizaje Bioestadístico

<p>9. Aprendizaje no supervisado</p>	<p>Dedicación: 24h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 16h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 4h</p>
<p>Descripción: Métodos de clustering. K-means. Clustering jerárquico.</p> <p>Actividades vinculadas: Clase teórica 15 Práctica 10: Aplicaciones de métodos de clustering Examen</p> <p>Objetivos específicos: .</p>	

Sistema de calificación

La evaluación se realizará de forma continua durante el desarrollo de cada módulo mediante trabajos prácticos. Al finalizar el curso se realizará un examen complementario.

Normas de realización de las actividades

Bibliografía

Básica:

James, G.; Witten, D.; Hastie, T.; Tibshirani, R. An Introduction to statistical learning with applications in R. Springer, 2013. ISBN 9781461471387.

Bishop, Christopher M. Pattern recognition and machine learning [en línea]. Springer, 2006 [Consulta: 27/08/2018]. Disponible a: <<http://users.isr.ist.utl.pt/~wurmd/Livros/school/Bishop - Pattern Recognition And Machine Learning - Springer 2006.pdf>>. ISBN 9780387310732.

Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with scikit-learn & tensorflow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2017. ISBN 9781491962299.

Raschka, Sebastian. Python machine learning : machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow. 2nd ed. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd, 2017. ISBN 9781787125933.

Complementaria:

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Friedman, Jerome. The Elements of statistical learning : data mining, inference, and prediction [en línea]. 2nd ed. Springer Series in Statistics, 2001 [Consulta: 27/08/2018]. Disponible a: <<https://web.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf>>.

Otros recursos:

Materiales disponibles en ATENEA por parte de los profesores