PYTHON: MACHINE LEARNING, OPTIMIZACIÓN Y APLICACIONES (VI EDICIÓN)

Datos básicos del Curso	Curso Académico	2022 - 2023
	Nombre del Curso	Python: Machine Learning, Optimización y Aplicaciones (VI Edición)
	Tipo de Curso	Curso de Formación Continua
	Número de créditos	96,00 horas
Dirección	Unidad organizadora	Escuela Técnica Superior de Ingeniería
	Director de los estudios	D Sergio Luis Toral Marín
Requisitos	Requisitos específicos de admisión a los estudios	Graduados y alumnos de Máster y Doctorado; también, cualquier persona interesada con conocimientos previos de programación (no es necesario en Python).
	Criterios de selección de alumnos	Orden de Preinscripción.
	Titulación requerida	No
Preinscripción	Fecha de inicio	01/06/2022
	Fecha de fin	30/09/2022
Datos de Matriculación	Fecha de inicio	01/09/2022
	Fecha de fin	20/09/2022
	Precio (euros)	500,00 (tasas incluidas)
	Pago fraccionado	No
Ampliación de Matrícula	Fecha de inicio Ampliación	21/09/2022
	Fecha de fin Ampliación	30/09/2022
Impartición	Fecha de inicio	20/10/2022
	Fecha de fin	16/12/2022
	Modalidad	Presencial

	Idioma impartición	Español
	Lugar de impartición	Centro de Cálculo
Información	Teléfono	954481293
	Web	
	Facebook	
	Twitter	
	Email	storal@us.es

PYTHON: MACHINE LEARNING, OPTIMIZACIÓN Y APLICACIONES (VI EDICIÓN)

Objetivos del Curso

1. Proporcionar una introducción al lenguaje de programación Python y a sus principales módulos (Numpy, Scipy y Matplotlib)2. Introducir desde un perspectiva teórico-práctica técnicas de machine learning de regresión, clasificación y clustering, utilizando el módulo scikit-learn en Python3. Introducir desde un perspectiva teórico-práctica técnicas de optimización metaheurísticas basadas en trayectoria y en población, utilizando el módulo DEAP en Python4. Introducir desde un perspectiva teórico-práctica técnicas de deep learning, incluyendo las Fully Connected Networks, Convolutional Neural etworks (CNNs) y Recurrent Neural Networks (RNNs)5. Introducción al aprendizaje por refuerzo y el aprendizaje por refuerzo profundo5. Aplicaciones comerciales

Procedimientos de Evaluación

Asistencia, Pruebas, Trabajos

Comisión Académica

D. Daniel Gutiérrez Reina. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica
D. Manuel Perales Esteve. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica
D. Sergio Luis Toral Marín. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica

Profesorado

D. Daniel Gutiérrez Reina. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica
D. Jaime Martel Romero-Valdespino. - ITelligent Information Technologies
Dª. Mª del Rocío Martínez Torres. Universidad de Sevilla - Administración de Empresas y Marketing
D. Manuel Perales Esteve. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica
D. Federico Daniel Peralta Samaniego. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica
D. Juan Pedro Pérez Alcántara. - Sunntics Europe
D. Mario Rivas Sánchez. - ITelligent Information Technologies
D. Sergio Luis Toral Marín. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica
D. Samuel Yanes Luis. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica

Módulos/Asignaturas del Curso

Módulo/Asignatura 1. Conocimientos Básicos de Python y sus Módulos Principales

Número de horas: 20,00 horas

Modalidad de impartición: Presencial

Contenido: (Horario: de 16:30 a 20:30 horas)

Conceptos básicos de programación en Python: variables, operaciones, control de flujo, funciones, excepciones. Creación de scripts y módulos en Python. Programación orientada a objetos. Manejo de ficheros.

Módulo numpy: vectores y matrices en numpy. Operaciones matemáticas con vectores. Conversión de datos de ficheros en vectores. Funciones universales. Vectores Vs listas en Python.

Módulo matplotlib: creación de gráficas en Python. Diagrama de dispersión, diagrama de barras, diagramas de barras con errores, diagrama de bigotes. Gráficas con múltiples subgráficas.

Módulo pandas: concepto de dataframe, manejo de dataframes, conversión de datos proveniente de archivos en dataframes.

Módulo Scipy: ejemplos de uso de algoritmos incluidos en la librería científica Scipy.

Fechas de inicio-fin: 20/10/2022 - 28/10/2022

Horario: Miércoles en horario de tarde, Jueves en horario de tarde, Viernes en horario de tarde

Módulo/Asignatura 2. Machine Learning en Python: Regresión, Clasificadores y Clustering

Número de horas: 16,00 horas

Modalidad de impartición: Presencial

Contenido: (Horario: de 16:30 a 20:30 horas)
Regresiones: Regresión lineal simple y múltiple, errores en la estimación y overfitting, regresión Ridge y Lasso, aproximaciones no paramétricas.

Clasificadores: Introducción, clasificadores lineales (regresión logística), overfitting, árboles de decisión, ensamble de clasificadores (boosting), métricas de clasificación, aproximaciones Big Data.

Clustering: k-means

Fechas de inicio-fin: 02/11/2022 - 09/11/2022

Horario: Miércoles en horario de tarde, Jueves en horario de tarde, Viernes en horario de tarde

Módulo/Asignatura 3. Técnicas de Optimización en Python

Número de horas: 16,00 horas

Modalidad de impartición: Presencial

Contenido: (Horario: de 16:30 a 20:30 horas)
Introducción a los métodos de optimización meta heurísticos: Métodos de búsqueda local basados en trayectorias tales como Hill Climbing, Simulated Annealing, Tabú Search. Métodos de búsqueda global basados en poblaciones tales como Algoritmos Genéticos (uno o varios objetivos), Algoritmos Genéticos con múltiples poblaciones, Algoritmos basados en enjambre (Particel Swarm Optimization PSO). Programación genética.

Introducción al módulo de optimización DEAP: Optimización de problemas combinatorios (Problema del viajero). Optimización de problemas con variables continuas. Optimización multi-objetivo (NSGA II). Optimización de problemas con variables continuas con PSO. Ejemplos de programación genética (regresión simbólica).

Modelado de un problema desde cero: Se plantea un ejercicio completo a resolver utilizando los métodos de optimización visto en este módulo.

Fechas de inicio-fin: 10/11/2022 - 17/11/2022

Horario: Miércoles en horario de tarde, Jueves en horario de tarde, Viernes en horario de tarde

Módulo/Asignatura 4. Deep Learning con TensorFlow y Keras

Número de horas: 16,00 horas

Modalidad de impartición: Presencial

Contenido: (Horario: de 16:30 a 20:30 horas)
- Introducción a Deep Learning con TensorFlow y Keras.

- Redes completamente conectadas: inicialización, regularización y optimizadores

- Redes neuronales convolucionales

- Redes neuronales recurrentes

Fechas de inicio-fin: 18/11/2022 - 25/11/2022

Horario: Miércoles en horario de tarde, Jueves en horario de tarde, Viernes en horario de tarde

Módulo/Asignatura 5. Aprendizaje por Refuerzo

Número de horas: 8,00 horas

Modalidad de impartición: Presencial

Contenido: (Horario: de 16:30 a 20:30 horas)

Introducción aprendizaje por refuerzo (Reinforcement Learning). Conceptos básicos de aprendizaje por refuerzo: Procesos de decisión de Markov, ecuaciones de Bellman, valor de estados, valor de estado acción, etc. Algoritmos Policy Iteration y Value Iteration. Introducción a Gym. Aprendizaje por diferencia temporal: Q-learning y SARSA. Ejemplos prácticos: Car-pole, frozen lake y gridworld.

Aprendizaje por refuerzo profundo (Deep Reinforcement Learning). Redes neuronales como aproximador de funciones no lineales. Algoritmos Deep Q Learning y Double Deep Q Learning. Ejemplos Prácticos con Deep Q Learning: Car-pole, frozen lake y gridworld. Algoritmos Policy Gradient con redes neuronales: REINFORCE

Fechas de inicio-fin: 30/11/2022 - 01/12/2022

Horario: Miércoles en horario de tarde, Jueves en horario de tarde, Viernes en horario de tarde

Módulo/Asignatura 6. Aplicaciones

Número de horas: 20,00 horas

Modalidad de impartición: Presencial

Contenido: (Horario: de 16:30 a 20:30 horas)
Aplicación 1: Análisis de imágenes de satélite
Aplicación 2: Programación de la Raspberry Pi en Python. APIs y OpenCV
Aplicación 3: Sistemas de recomendación
Aplicación 4: Metaheuristias para la selección de parámetros en redes neuronales
Aplicación 5: Monitorización ambiental mediante optimización Bayesiana y Aprendizaje por Refuerzo

Fechas de inicio-fin: 02/12/2022 - 16/12/2022

Horario: Miércoles en horario de tarde, Jueves en horario de tarde, Viernes en horario de tarde