

Formación Continua

2022-2023

- **Python: Machine Learning, Optimización y Aplicaciones**
(VI edición)



Información

Teléfono: 954 48 12 93

Email: storal@us.es



<https://cfp.us.es>



Datos básicos

Número de créditos: 96,00 horas

Preinscripción: Del 01/06/2022 al 20/09/2022

Matrícula: Del 01/09/2022 al 20/09/2022

Impartición: Del 20/10/2022 al 16/12/2022

Precio (euros): 500,00 (tasas incluidas)

Modalidad: Presencial Lugar de impartición: Centro de Cálculo

Procedimientos de Evaluación: Asistencia, Pruebas, Trabajos

Horario: Miércoles, jueves y viernes en horario de tarde.

Dirección

Unidad Organizadora:

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Director de los estudios:

D. Sergio Luis Toral Marín

Requisitos

Graduados y alumnos de Máster y Doctorado; también, cualquier persona interesada con conocimientos previos de programación (no es necesario en Python).

Objetivos

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

Comisión Académica

D. Daniel Gutiérrez Reina. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica

D. Sergio Luis Toral Marín. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica

D. Manuel Perales Esteve. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica

Profesorado

Puede consultar la lista completa del profesorado en:

<https://cfp.us.es/cursos/fc/python-machine-learning-optimizacion-y-aplicaciones/4426/>

Asignaturas del Curso

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

Número de créditos: 20,00 horas

Contenido:

- 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.

Módulo/Asignatura 2. Machine Learning en Python:

Regresión, Clasificadores y Clustering

Número de créditos: 16,00 horas

Contenido:

- 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: 01/11/2021 - 09/11/2022

Módulo/Asignatura 3. Técnicas de Optimización en Python

Número de créditos: 16,00 horas

Contenido:

- 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 (Particle 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

Módulo/Asignatura 4. Deep Learning con TensorFlow y Keras

Número de créditos: 16,00 horas

Contenido:

- 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

Módulo/Asignatura 5. Aprendizaje por Refuerzo

Número de créditos: 8,00 horas

Contenido:

- 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

Módulo/Asignatura 6. Aplicaciones

Número de créditos: 16,00 horas

Contenido:

- 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: Metaheurísticas 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

