

19-20

MÁSTER UNIVERSITARIO EN I.A.
AVANZADA: FUNDAMENTOS, MÉTODOS
Y APLICACIONES

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

CÓDIGO 31101220

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el Código Seguro de Verificación (CSV) en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C233E7837BFC4A414ACF071EEB5E41

uned

19-20

COMPUTACIÓN EVOLUTIVA

CÓDIGO 31101220

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C233E7837BFC4A414ACF071EEB5E41

Nombre de la asignatura	COMPUTACIÓN EVOLUTIVA
Código	31101220
Curso académico	2019/2020
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN I.A. AVANZADA: FUNDAMENTOS,MÉTODOS Y APLICACIONES
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura ofrece una completa y exhaustiva introducción al campo de la computación evolutiva, incluyendo el estudio de sus variantes más importantes: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, programación genética y sistemas clasificadores.

Al igual que en el campo de la ingeniería, donde la propia Naturaleza sirve a menudo de fuente de inspiración, el desarrollo de métodos automáticos de resolución de problemas en ciencias de la computación también puede apoyarse en la imitación de procesos naturales. En concreto, la computación evolutiva se basa en la imitación de los procesos evolutivos que ocurren en la Naturaleza.

El enfoque evolutivo para la resolución automática de problemas ha sido aplicado con éxito a tareas de optimización, diseño, planificación y control, entre otras. Un conjunto representativo de aplicaciones de dichas tareas se estudia en la presente asignatura debido, por un lado, a la amplia atención que han recibido a lo largo de los años por parte de la comunidad científica y, por otro lado, como motivación para que el alumno investigue la aplicación de algoritmos evolutivos en la resolución de problemas que sean de su interés. Esta asignatura pertenece al "Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial" que se imparte en la ETSI Informática de la UNED. La asignatura es optativa, de carácter anual y con una carga de 6 créditos ECTS.

Los métodos evolutivos constituyen una importante opción para la resolución de problemas en inteligencia artificial. En muchas ocasiones representan una alternativa a métodos específicos diseñados para resolver de forma especializada cierta tarea. Por ello, no sería exagerado afirmar que esta asignatura está relacionada en mayor o menor medida con el resto de asignaturas del programa. A modo de ejemplo, se pueden aplicar técnicas evolutivas en razonamiento aproximado, aprendizaje automático, visión artificial, robótica o minería de datos.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



9C2333E7837BFC4A414ACF071EEB5E41

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

No es necesario adquirir ninguna competencia previa para abordar con garantías de éxito el aprendizaje de las técnicas que se tratan en el presente curso. Sin embargo, tener buenos conocimientos de programación ayudará a reducir el tiempo necesario para la realización de algunas de las actividades obligatorias. Igualmente, es imprescindible tener un nivel de inglés que permita el manejo de bibliografía en dicha lengua.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

SEVERINO FERNANDEZ GALAN
seve@dia.uned.es
91398-7300
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

ENRIQUE JAVIER CARMONA SUAREZ (Coordinador de asignatura)
ecarmona@dia.uned.es
91398-7301
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El alumno deberá dirigir preferentemente todas las dudas acerca de los contenidos de la asignatura a los foros del curso telemático aLF. No obstante, existe a disposición de los alumnos un horario de tutorización telefónica con los profesores de la asignatura:

Enrique J. Carmona Suárez: 91 3987301 (ecarmona@dia.uned.es)

Horario: martes de 16.00 a 20.00 hrs.

Severino Fernández Galán: 91 3987300 (seve@dia.uned.es)

Horario: lunes de 16.00 a 20.00 hrs.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C2333E7837BFC4A414ACF071EEB5E41

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Específicas:

CE1 - Conocer los fundamentos de la Inteligencia Artificial y las fronteras actuales en investigación.

CE2 - Conocer un conjunto de métodos y técnicas tanto simbólicas como conexionistas y probabilistas, para resolver problemas propios de la Inteligencia Artificial.

CE3 - Conocer los procedimientos específicos de aplicación de estos métodos a un conjunto relevante de dominio (educación, medicina, ingeniería, sistemas de seguridad y vigilancia, etc.), que representan las áreas más activas de investigación en IA.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Adquirir una visión de conjunto sobre la computación evolutiva.
- Saber caracterizar de forma genérica un algoritmo evolutivo.
- Conocer los tipos de algoritmos evolutivos más ampliamente utilizados: algoritmos genéticos, estrategias evolutivas, programación evolutiva, programación genética y sistemas clasificadores.
- Saber comparar las dos grandes aproximaciones utilizadas a la hora de inicializar y controlar los valores de parámetros de un algoritmo evolutivo: la estática y la dinámica.
- Conocer diferentes técnicas para la resolución de problemas multimodales mediante algoritmos evolutivos.
- Saber abordar problemas multiobjetivo mediante algoritmos evolutivos.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C2333E7837BFC4A414ACF071EEB5E41

- Saber describir aquellas aproximaciones basadas en algoritmos evolutivos que o bien son híbridadas con otras técnicas o bien incorporan conocimiento específico del dominio del problema.
- Ser capaz de analizar desde un punto de vista teórico los algoritmos evolutivos.
- Clasificar los diferentes tipos de problemas en los que se manejan restricciones. Por otra parte, poder describir conceptualmente las distintas formas genéricas de abordar, mediante algoritmos evolutivos, problemas que manejan restricciones.
- Conocer tres formas especiales de evolución. La primera de ellas se caracteriza por la existencia de diferentes poblaciones. En la segunda, las preferencias del usuario juegan un papel fundamental en la selección de los mejores individuos. Por último, existen ciertos problemas que se caracterizan por dar lugar a una función de adaptación que varía con el tiempo. Estos problemas requieren técnicas evolutivas especiales para seguir la pista del óptimo global.
- Saber utilizar distintos índices para medir las prestaciones de un algoritmo evolutivo y ser capaz de aplicar distintas estrategias para realizar comparaciones experimentales entre distintos algoritmos evolutivos (*benchmarking*).

CONTENIDOS

Tema 1: Introducción

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 1.1 Historia de la computación evolutiva
- 1.2 Inspiración en Biología
- 1.3 Motivos para trabajar con computación evolutiva
- 1.4 Ejemplos de aplicaciones de la computación evolutiva

Objetivos

El objetivo de este tema es proporcionar una visión de conjunto sobre la computación evolutiva. Dicha visión de conjunto incluye una perspectiva histórica del campo, una descripción de su relación con otras ciencias en las que se inspira (principalmente la Biología), un análisis de por qué resulta interesante resolver ciertas tareas tomando como punto de partida el enfoque proporcionado por la computación evolutiva y, finalmente, una ordenación del tipo de problemas que se pueden resolver mediante computación evolutiva, basada en la naturaleza del problema en relación a sus entradas, salidas y modelo interno.

Tema 2: Qué es un algoritmo evolutivo

Este tema se divide en los siguientes apartados:



- 2.1 Introducción
- 2.2 Componentes principales de los algoritmos evolutivos
- 2.3 Cómo trabaja un algoritmo evolutivo
- 2.4 Algoritmos evolutivos vs. otras técnicas de optimización global

Objetivos

El principal objetivo de este tema es definir y caracterizar de forma genérica a los Algoritmos Evolutivos (AE). Para ello:

1. Se analizará el denominado algoritmo evolutivo canónico, un esquema general que forma la base común de las distintas variantes vinculadas a la familia de los AE's.
2. Se describirán los componentes principales de todo AE y las propiedades más relevantes relacionadas con el cómo trabajan este tipo de algoritmos.
3. Finalmente, teniendo en cuenta la estrecha relación de este tipo de algoritmos con la tarea de optimización, se analizará la relación existente entre los AE's y otras técnicas de optimización global.

Tema 3: Algoritmos genéticos

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 3.1 Representación de los individuos
- 3.2 Selección de los padres
- 3.3 Recombinación
- 3.4 Mutación
- 3.5 Selección de supervivientes

Objetivos

Este tema describe el tipo de algoritmo evolutivo más ampliamente utilizado: los algoritmos genéticos. Se explican en detalle las principales características de los algoritmos genéticos en lo que se refiere a representación de individuos, inicialización de la población, selección de padres, recombinación, mutación y selección de supervivientes. A modo de ilustración, también se hace referencia a algunas aplicaciones en optimización de funciones reales y planificación.

Tema 4: Estrategias evolutivas

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 4.1 Introducción
- 4.2 Representación y auto-adaptación
- 4.3 Mutación y auto-adaptación
- 4.4 Recombinación
- 4.5 Selección de padres



4.6 Selección de supervivientes

Objetivos

El objetivo fundamental de este tema es describir las principales características de otra de las variantes pertenecientes a la familia de los AE's, la conocida con el nombre de Estrategias Evolutivas (EE).

Como objetivo adicional, se describirá y ejemplificará el concepto de auto-adaptación de parámetros. Un procedimiento éste íntimamente ligado al esquema de funcionamiento de las EE's y que permite aprender en cada momento del ciclo de ejecución los valores de ciertos parámetros del propio algoritmo.

Tema 5: Programación evolutiva

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 5.1 Desarrollo histórico
- 5.2 Representación de los individuos
- 5.3 Selección de padres y recombinación
- 5.4 Mutación
- 5.5 Selección de supervivientes

Objetivos

En este tema se describe un nuevo tipo de algoritmo evolutivo: la programación evolutiva. Se analizan sus principales características en relación a la representación de individuos, la inicialización de la población, la selección de padres, la recombinación, la mutación y la selección de supervivientes. El alumno observará que se hace una clara distinción entre programación evolutiva clásica, en la que los individuos se representan mediante máquinas de estados finitos, y la programación evolutiva actual, más cercana a las estrategias evolutivas.

Tema 6: Programación genética

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 6.1 Representación
- 6.2 Mutación
- 6.3 Recombinación
- 6.4 Selección de padres
- 6.5 Selección de supervivientes
- 6.6 Inicialización
- 6.7 El efecto "engorde" (*bloat*)

Objetivos

El principal objetivo de este tema es describir el fundamento de la programación genética (PG), haciendo hincapié en los distintos mecanismos de reemplazo, operadores de variación

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C2333E7837BFC4A414ACF071EEB5E41

y forma de representación utilizados por este tipo de algoritmos. También deberá estudiarse en profundidad una de las variantes de este paradigma conocida como Evolución Gramatical (del inglés *Grammatical Evolution*).

Tema 7: Aprendizaje en sistemas clasificadores

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 7.1 Introducción
- 7.2 Sistema clasificador genérico
- 7.3 Ejemplo de sistema clasificador: el multiplexor
- 7.4 El sistema clasificador ZCS
- 7.5 El sistema clasificador XCS
- 7.6 Extensiones de los sistemas clasificadores
- 7.7 Enfoque tipo Pittsburgh

Objetivos

Este tema describe un tipo de algoritmo evolutivo relacionado con los sistemas basados en reglas y el aprendizaje por refuerzo: los sistemas clasificadores. Se diferenciarán dos tipos de enfoques en sistemas clasificadores: el tipo Michigan, que será del que nos ocupemos más ampliamente en este tema, y el tipo Pittsburgh. Se explicarán las características genéricas de los sistemas clasificadores tipo Michigan y algunos ejemplos o variantes de los mismos.

Tema 8: Control de parámetros en algoritmos evolutivos

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 8.1 Introducción
- 8.2 Ejemplos alternativos a la aproximación estática
- 8.3 Aspectos relevantes para clasificar las técnicas de control dinámico de parámetros

Objetivos

El principal objetivo de este tema es comparar las dos grandes aproximaciones utilizadas a la hora de inicializar y controlar los valores de parámetros de un algoritmo evolutivo: la estática y la dinámica.

Asumiendo la aproximación dinámica como la estrategia más competitiva, el segundo objetivo del presente tema es enumerar un conjunto de características en base a las cuales poder establecer una clasificación de las distintas técnicas pertenecientes a esta aproximación.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C2333E7837BFC4A414ACF071EEB5E41

Tema 9: Problemas multimodales y distribución espacial

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 9.1 Mantenimiento de la diversidad en problemas multimodales
- 9.2 Métodos implícitos para el mantenimiento de la diversidad
- 9.3 Métodos explícitos para el mantenimiento de la diversidad
- 9.4 Algoritmos evolutivos para problemas multiobjetivo

Objetivos

El objetivo de este tema es doble:

1. Por un lado, se explican una serie de técnicas para la resolución de problemas multimodales mediante algoritmos evolutivos. Los problemas multimodales se caracterizan por la presencia, además del óptimo global, de varias soluciones que son óptimos locales. En este tipo de problemas se persigue hallar una serie de soluciones de calidad diferentes, que además sean óptimos locales. Por tanto, se hace necesario mantener la diversidad de la población de cara a que no haya una convergencia prematura a uno de los óptimos locales.
2. Por otro lado, se describen los problemas multiobjetivo, en los que también se hace necesario el mantenimiento de la diversidad en la población para poder encontrar una serie de soluciones de calidad a los mismos. En un problema multiobjetivo no hay un único objetivo que determine la calidad de los individuos, sino que hay varios objetivos, en muchas ocasiones contrapuestos entre sí.

Tema 10: Hibridación con otras técnicas –Algoritmos meméticos

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 10.1 Introducción
- 10.2 Uso de conocimiento del dominio y/o métodos de hibridación en algoritmos evolutivos
- 10.3 Algoritmos de búsqueda local
- 10.4 Memes y algoritmos meméticos
- 10.5 Estructura de un algoritmo memético
- 10.6 Algunas cuestiones prácticas para el diseño de algoritmos meméticos

Objetivos

A nivel general, el principal objetivo de este tema es el estudio de aquellas aproximaciones basadas en AE's que o bien son hibridadas con otras técnicas o bien incorporan conocimiento específico del dominio del problema.

A nivel particular, el objetivo es centrarse en dar a conocer las características y estructura de uno de los máximos representantes en aplicar las dos estrategias mencionadas anteriormente, los algoritmos meméticos (AM).



Tema 11: Teoría

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 11.1 Teorema del esquema
- 11.2 Análisis de algoritmos evolutivos basado en sistemas dinámicos
- 11.3 Análisis de algoritmos evolutivos basado en cadenas de Markov
- 11.4 Otros métodos de análisis de algoritmos evolutivos

Objetivos

El objetivo de este tema es describir distintos métodos teóricos para el análisis del comportamiento de un algoritmo evolutivo, principalmente de un algoritmo genético.

Tema 12: Manejo de restricciones

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 12.1 Introducción
- 12.2 Clasificación de problemas con restricciones
- 12.3 Formas conceptualmente diferentes de manejar restricciones
- 12.4 Mecanismos para manejar restricciones en algoritmos evolutivos

Objetivos

Son varios los objetivos planteados por este tema:

1. Establecer una clasificación de distintos tipos de problemas en los que se manejan restricciones.
2. Describir conceptualmente dos formas genéricas de abordar, mediante algoritmos evolutivos, problemas que manejan restricciones.
3. Mostrar un conjunto de estrategias prácticas que particularizan y ejemplifican las dos formas genéricas citadas anteriormente.

Tema 13: Formas especiales de evolución

Este tema se divide en los siguientes apartados:

- 13.1 Ejemplos de formas especiales de evolución
- 13.2 Coevolución
- 13.3 Evolución interactiva
- 13.4 Optimización de funciones no estacionarias

Objetivos

El objetivo de este tema es describir tres formas especiales de evolución. La primera de ellas se caracteriza por la existencia de varias poblaciones de manera que la evolución de una población influye en la evolución del resto. Dicha influencia puede ser cooperativa o competitiva. En la segunda forma especial de evolución que se describe en el presente



tema, el usuario juega un papel fundamental en la selección de los mejores individuos. Dicha selección se lleva a cabo exclusivamente a partir de las preferencias del usuario, que tiene una interacción directa con el sistema. Por último, existen ciertos problemas que se caracterizan por dar lugar a una función de adaptación que varía con el tiempo. Estos problemas requieren técnicas evolutivas especiales para seguir la pista del óptimo global.

Tema 14: Trabajando con algoritmos evolutivos

Este tema se divide en los siguientes apartados:

14.1 Introducción: ¿Qué se quiere que haga un algoritmo evolutivo?

14.2 Medidas de prestaciones

14.3 Problemas test para comparación de resultados experimentales

Objetivos

Los principales objetivos que se abordan en el presente tema son los siguientes:

1. Ilustrar el hecho de que diferentes tipos de problemas (objetivos) implican diferentes formas de diseñar y trabajar con AE's.
2. Enumerar y describir distintos índices para medir las prestaciones de un AE.
3. Describir distintas estrategias para realizar comparaciones experimentales entre distintos AE's (*benchmarking*).

METODOLOGÍA

La metodología de esta asignatura corresponde a la metodología general utilizada en este máster. Al tratarse de un máster orientado a la investigación, las actividades de aprendizaje giran en torno al estado del arte en cada una de las materias del curso. La asignatura no tiene clases presenciales. Los contenidos teóricos se impartirán a distancia, de acuerdo con las normas y estructuras de soporte telemático de enseñanza en la UNED.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2 No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

Descripción

(No aplica)

Criterios de evaluación

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/9C2333E7837BFC4A414ACF071EEB5E41>



Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si, PEC no presencial

Descripción

Durante el curso se propondrá la realización de cuatro PECs que el alumno podrá realizar a distancia y que, en ningún caso, requerirá la asistencia al Centro Asociado.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación de cada PEC se especificarán en el enunciado de la misma durante el curso. Dicho enunciado será descargable desde el curso virtual.

Ponderación de la PEC en la nota final 100%

Fecha aproximada de entrega PEC1: 15 Dic, PEC2: 15 Feb, PEC3: 15 Abr, PEC4: 31 May.

Comentarios y observaciones

El plazo de entrega definitivo de cada actividad aparecerá en el curso virtual al principio de curso. Cada uno de estos plazos será improrrogable.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Serán evaluados en la **convocatoria de Junio únicamente** aquellos alumnos que hayan entregado en plazo una o más actividades. Cualquier actividad no entregada en el plazo establecido será considerada como no presentada y será evaluada con un cero. La nota final consistirá en la media de las notas asignadas a cada una de las actividades. Aquellos alumnos que hayan aprobado en la convocatoria de Junio no podrán subir nota en la de Septiembre.

Los alumnos que hayan sido suspendidos en la convocatoria de Junio o no la hayan usado, disponen para ser evaluados de la convocatoria de Septiembre. Para ello será necesario realizar una única entrega de actividades, improrrogablemente entre el 1 de Junio y el 1 de Septiembre. En este caso, se recuerda que el periodo del 15 de Julio al 31 de Agosto es considerado por la Universidad como no lectivo y, por tanto, el equipo docente no atenderá las posibles dudas del alumno durante este periodo. En la convocatoria de Septiembre sólo se pueden enviar las actividades no presentadas y las que se suspendieron en Junio, es decir, las aprobadas en Junio conservan su nota.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C2333E7837BFC4A414ACF071EEB5E41

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9783540401841

Título:INTRODUCTION TO EVOLUTIONARY COMPUTING (2003)

Autor/es:J. E. Smith ; A. E. Eiben ;

Editorial:Springer

El libro de Eiben y Smith describe los paradigmas evolutivos más utilizados en la actualidad. Además, explica detalladamente una serie de técnicas evolutivas avanzadas que son de obligado conocimiento para cualquier investigador en el área. El estilo de redacción empleado por los autores es directo y didáctico, sin dejar de lado la descripción formal de los conceptos, lo que facilita el aprovechamiento del libro por estudiantes de máster que vayan a iniciar una labor investigadora en computación evolutiva.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780201157673

Título:GENETIC ALGORITHMS IN SEARCH, OPTIMIZATION, AND MACHINE LEARNING (1989)

(1st ed; 23rd print)

Autor/es:Goldberg, D. E. ;

Editorial:ADDISON-WESLEY

ISBN(13):9783540606765

Título:GENETIC ALGORITHMS + DATA STRUCTURES = EVOLUTION PROGRAMS (1996) (3rd rev. and extended ed., [1st corr. printing])

Autor/es:Michalewicz, Zbigniew ;

Editorial:Springer

El libro de Goldberg es de lectura recomendada, ya que históricamente es el texto que impulsó el desarrollo y aplicación de los algoritmos genéticos. Sin duda alguna, el éxito y aceptación actuales de los algoritmos evolutivos se deben en gran parte a dicho libro. El libro de Michalewicz es algo más actual que el de Goldberg y complementa al mismo mediante la explicación de varios métodos avanzados en computación evolutiva.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El material de apoyo que se utilizará a lo largo del curso se compone de una bibliografía general de consulta (especificada en el apartado "Bibliografía Básica"), así como de la plataforma aLF para aprendizaje y colaboración a través de internet.

ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



<https://app.uned.es/evacaldos/asignatura/adendasig/31101220>

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



9C2333E7837BFC4A414ACF071EEB5E41