

Tutoría Colectiva Inicial

03MIAR - Algoritmos de Optimización

Presentación

Raúl Reyero



raul.reyero@campusviu.es

Licenciado en Matemáticas por U.C.M

viu
Universidad
Internacional
de Valencia



- Profesor de la VIU y colaborador de la UC3M

- Freelance (upwork.com)

Minería datos Web (Web Scraping)

- Desarrollo de Sistemas de Información



viu
Universidad
Internacional
de Valencia

uc3m | Universidad
Carlos III
de Madrid

upwork



Telefonica
Data

INFORMÁTICA
El Corte Inglés



Agenda de hoy(I)

1ª Parte. Presentación de la asignatura:

- Material Docente
- Calendario
- Objetivos, Criterios de evaluación y Sistema de evaluación
- Videoconferencias
- Actividades Guiadas
- Trabajo práctico
- Foro
- Examen
- Fechas de Entrega y Entregas tardías
- Honestidad

Agenda de hoy (II)

2ª Parte. Preparación para la asignatura(herramientas y otros conocimientos)

- Formulario de registro
- GitHub
- Google Colaboratory

Material Docente



Recursos y materiales · 01. Materiales docentes

01. Materiales docentes

Desarrollar contenido ▾ Evaluaciones ▾ Herramientas ▾ Contenido de colaborador ▾

 **Manual de la asignatura**
Archivos adjuntos: 03MAIR_RReyero.pdf (4,818 MB)

 **03MAIR - Algoritmos de optimización**
Explicación y práctica de las técnicas y métodos para diseñar y analizar algoritmos orientados a resolver problemas de optimización

03MAIR_04_A_2019-20 ALGORITMOS DE OPTIMIZACIÓN

INICIO

INFORMACIÓN GENERAL

- Bienvenida
- Guía didáctica
- Calendario


ACTIVIDAD FORMATIVA


- Recursos y materiales
- Videoconferencias
- Actividades




03. Materiales del profesor ▾

Desarrollar contenido ▾ Evaluaciones ▾ Herramientas ▾ Contenido de colaborador ▾

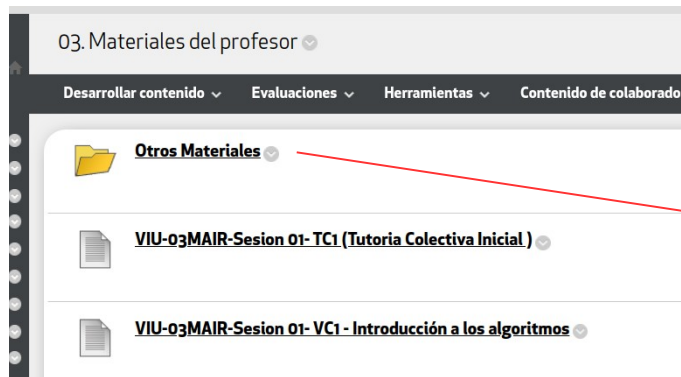
 **Otros Materiales** ▾

 **VIU-03MAIR-Sesion 01- TC1 (Tutoria Colectiva Inicial)** ▾

 **VIU-03MAIR-Sesion 01- VC1 - Introducción a los algoritmos** ▾



Material Docente. Materiales del Profesor. Otros materiales



Anexo: Planificación de las sesiones

Calendario



Sesión	Fecha	Contenido/Tema
SESIÓN 1	01/12/2021	TC1 - Tutoría Colectiva Inicial
SESIÓN 2	13/12/2021	VC1 – Introducción a los algoritmos
SESIÓN 3	15/12/2021	VC2 – Diseño de Algoritmos
SESIÓN 4	20/12/2021	VC3 – Algoritmos de búsqueda y Problemas tipo
SESIÓN 5	22/12/2021	AG1 – Actividad Guiada
SESIÓN 6	10/01/2022	VC4 – Descenso del Gradiente
SESIÓN 7	12/01/2022	AG2 – Actividad Guiada
SESIÓN 8	17/01/2022	VC5 – Algoritmos Heurísticos
SESIÓN 9	19/01/2022	AG3 – Actividad Guiada(1ª parte)
SESIÓN 10	24/01/2022	VC6 – Algoritmos genéticos
SESIÓN 11	26/01/2022	AG3 – Actividad Guiada(2ª parte)
SESIÓN 12	31/01/2022	TC1 - Tutoría Colectiva Final

Objetivos Generales

- Adquirir, a través de las clases magistrales, los conocimientos teóricos para conocer los algoritmos utilizados para resolver problemas de optimización, analizar el coste en recursos(tiempo y memoria) y estudiar la complejidad de los problemas.
- Familiarizase, a través de las actividades guiadas, con las técnicas concretas para resolver problemas de optimización usando técnicas de diseño de algoritmos a través de prácticas realizadas en **Python**.
- Enfrentarse, través del trabajo práctico, a problemas reales en los que deberá aplicar tanto los conocimientos teóricos como prácticos.

Criterios de Evaluación

- Conocer el concepto de complejidad de los problemas y algoritmos.
- Desarrollar, modelar y analizar algoritmos según diferentes técnicas.
- Identificar problemas tipo.
- Conocer los algoritmos de búsqueda asociados a los grafos.
- Conocer la relación del descenso del gradiente y redes neuronales.
- Conocer las diferentes técnicas metaheurísticas

Sistema de Evaluación

O3MIAR
ALGORITMOS DE OPTIMIZACIÓN

INICIO

INFORMACIÓN GENERAL

Bienvenida
Guía didáctica
Calendario

ACTIVIDAD FORMATIVA

Videoconferencias
Recursos y materiales
Actividades
Mis calificaciones

COMUNICACIÓN

Anuncios

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolio	60 %
Trabajo Práctico(*) : 30% Actividades Guiadas(*) : 10% Estudio y análisis de un artículo científico(*) : 10% Participación en Foro(Evaluable): 10%	
Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba final*	40 %
<i>10 preguntas tipo test con una sola respuesta válida. Cada respuesta válida suma 1 punto y cada respuesta fallida resta 0.33 puntos</i>	

importante

(*)Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar este apartado.

Videoconferencias



- 13-dic VC1 – Introducción a los algoritmos
- 15-cic. VC2 – Diseño de algoritmos / Algoritmos de Ordenación
- 20-dic. VC3 – Problemas tipo / Algoritmos de Búsqueda
- 10-ene. VC4 – Descenso del gradiente
- 12-ene. VC5 – Algoritmos heurísticos
- 24-ene. VC6 – Algoritmos Evolutivos y Genéticos

Foro

**10%**

Tablero de discusión

La página principal del tablero de discusión aparece con una lista de los foros de discusión disponibles. Los foros se componen de secuencias de discusión individuales que se pueden organizar conforme a un tema concreto. Una secuencia es una conversación dentro de un foro que incluye la publicación inicial y todas las respuestas a ella. Cuando acceda a un foro, se mostrará una lista de secuencias. [Más ayuda](#)

Busca

FORO	DESCRIPCIÓN	PUBLICACIONES TOTALES	RESPUESTAS PARA MÍ NO LEIDAS	PARTICIPANTES TOTALES
Cuestiones de la asignatura(No evaluable)		0		0
Aportaciones extraordinarias(Evaluable)	En este foro se recogerán las aportaciones de los alumnos relativas al contenido de la asignatura al margen de los temas de debate.	0		0
Foro para Tema 1 de debate (Evaluable)	En este foro se recogerán las aportaciones de los alumnos relativas al tema 1 de debate.	0		0
Foro para Tema 2 de debate(Evaluable)	En este foro se recogerán las aportaciones de los alumnos relativas al tema 2 de debate.	0		0

Mostrando 1 de 4 de 4 elementos

Mostrar todos

Editar paginación ...

Actividad. Estudio y análisis de artículo científico (*)

10%



- Lectura, análisis e interpretación de un artículo científico
- Contestar a preguntas sobre el artículo
- Tema: Heurísticas(pendiente de confirmar)

(*)Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar este apartado.

Actividades Guiadas(*). Fechas de entrega

10%

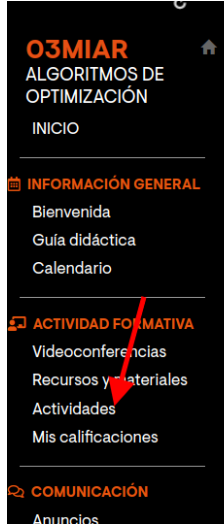


- Desarrollar, modelar y analizar algoritmos según diferentes técnicas para resolver el problemas planteados en la asignatura de manera guiada
- Entrega de PDF

(*)Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar este apartado.

Actividades Guiadas - AG1 (*). Contenido

10%



- Desarrollar algoritmos de **ordenación** con python
- Desarrollar algoritmos **voraces** para resolver problemas
- Desarrollar algoritmos con la técnica de **vuelta atrás**(backtracking) para resolver problemas
- Desarrollar algoritmos con la técnica de **divide y vencerás** para resolver problemas
- Desarrollar algoritmos con la técnica de **programación dinámica** para resolver problemas

(*)Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar este apartado.

Actividades Guiadas - AG2 (*). Contenido

10%



- Desarrollar algoritmos de búsqueda en **amplitud** para resolver problemas
- Desarrollar algoritmos de búsqueda en **profundidad** para resolver problemas
- Desarrollar algoritmos con la técnica de **ramificación y poda** para resolver problemas
- Desarrollar algoritmos con la técnica del **descenso del gradiente**

(*)Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar este apartado.

Actividades Guiadas - AG3(I) (*). Contenido

10%

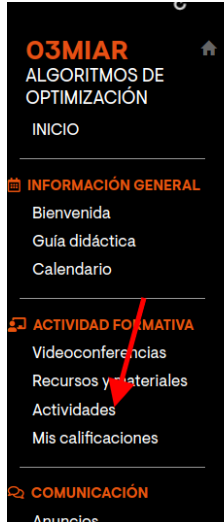


- Desarrollar algoritmos con la técnica de **búsqueda local**
- Desarrollar algoritmos con la técnica de **búsqueda tabú**
- Desarrollar algoritmos con la técnica de **recocido simulado**(simulated annealing)
- Desarrollar algoritmos con la técnica de **GRASP**(procedimientos de búsqueda voraz aleatorios y adaptativos)

(*)Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar este apartado.

Actividades Guiadas - AG3(II) (*). Contenido

10%



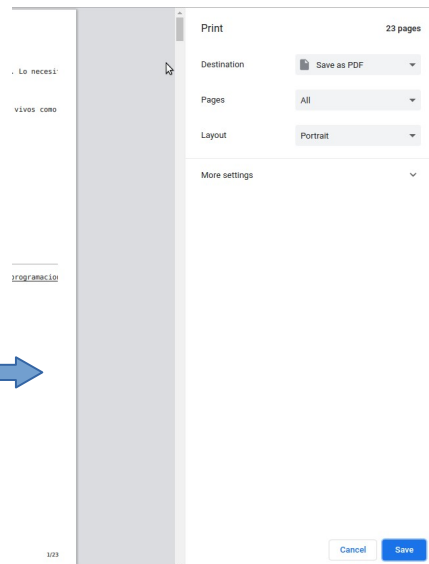
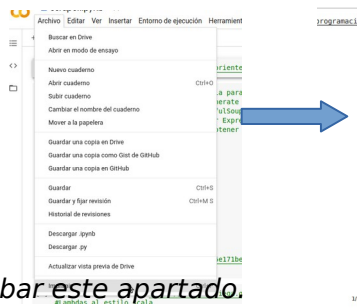
- Desarrollar algoritmos por colonia de hormigas (ACO)
- Desarrollar algoritmos genéticos (GA)
- Trabajo en grupo

(*)Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar este apartado.

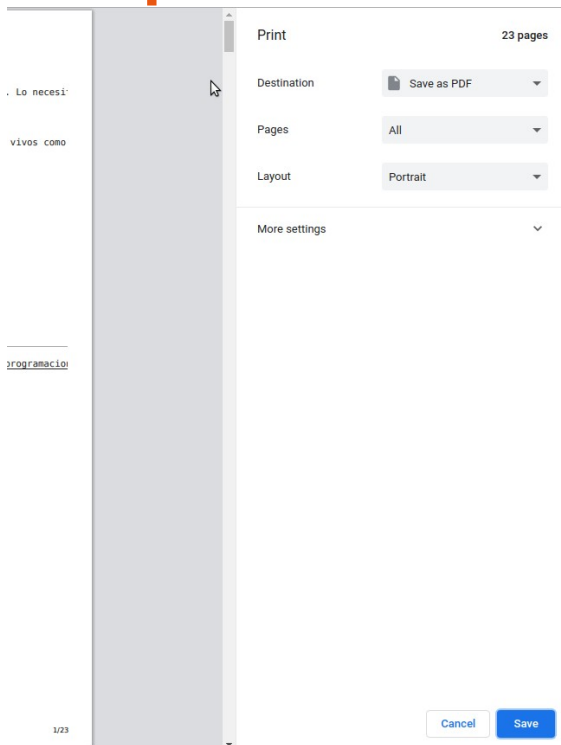
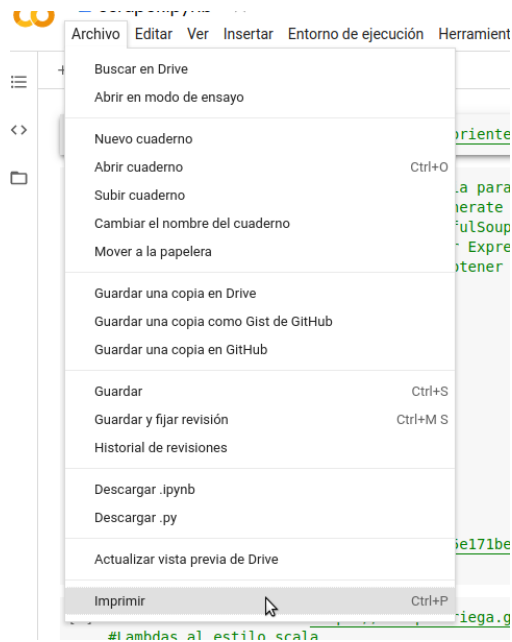
Actividades Guiadas(*)



- Reproducir la actividad realizada por el profesor.
- La entrega en GitHub asegura 8/10 en cada actividad. Mejorable con aportación personal.
- La entrega será un .pdf para el archivo del expediente con la copia del notebook
 - ✓ <nombre_apellidos>_AG1.pdf
 - ✓ <nombre_apellidos>_AG2.pdf
 - ✓ <nombre_apellidos>_AG3.pdf
- Para descargar nuestro cuaderno de Google Colab a .pdf



Actividades Guiadas(*). Generar .pdf



No zips



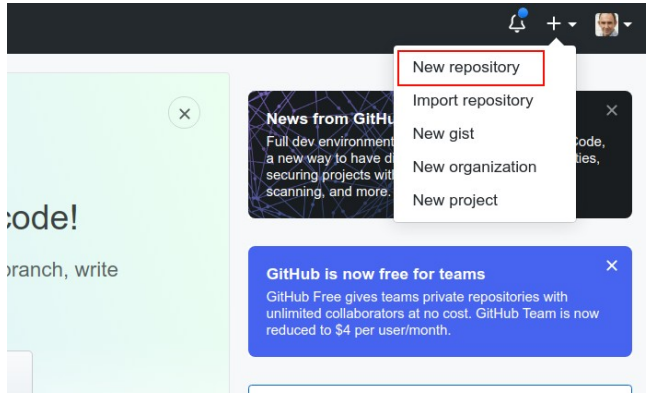
Actividades Guiadas + Trabajo práctico. Recursos Necesarios. GitHub(I). Registro

<https://github.com/>



Actividades Guiadas + Trabajo práctico.

Recursos Necesarios. GitHub(I). Crear repositorio privado



Create a new repository

A repository contains all project files, including the revision history. Already have a project repository? [Import a repository.](#)

Owner: raul27868

Repository name *: ✓

Great repository names are short and memorable. Need inspiration? How about [special-octo-engine](#)

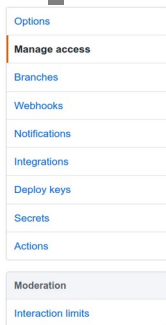
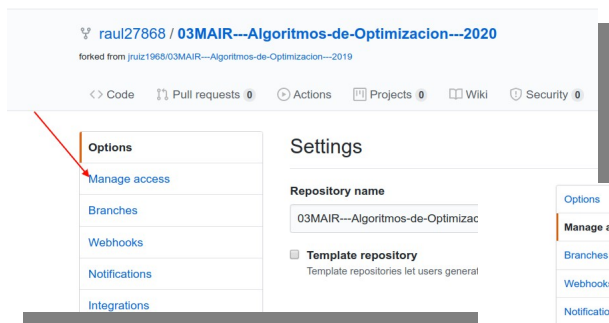
Description (optional):

☐ Public
Anyone can see this repository. You choose who can commit.

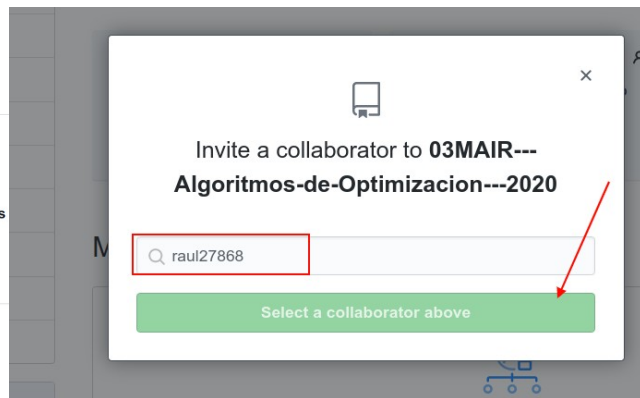
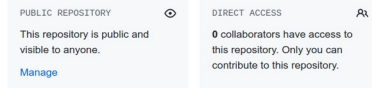
☒ Private
You choose who can see and commit to this repository.

[Skip this step if you're importing an existing repository.](#)

Actividades Guiadas + Trabajo práctico. Recursos Necesarios. GitHub(I). Invitar al profesor



Who has access



Actividades Guiadas + Trabajo práctico. Recursos Necesarios. GitHub



GitHub. Crear Carpetas:

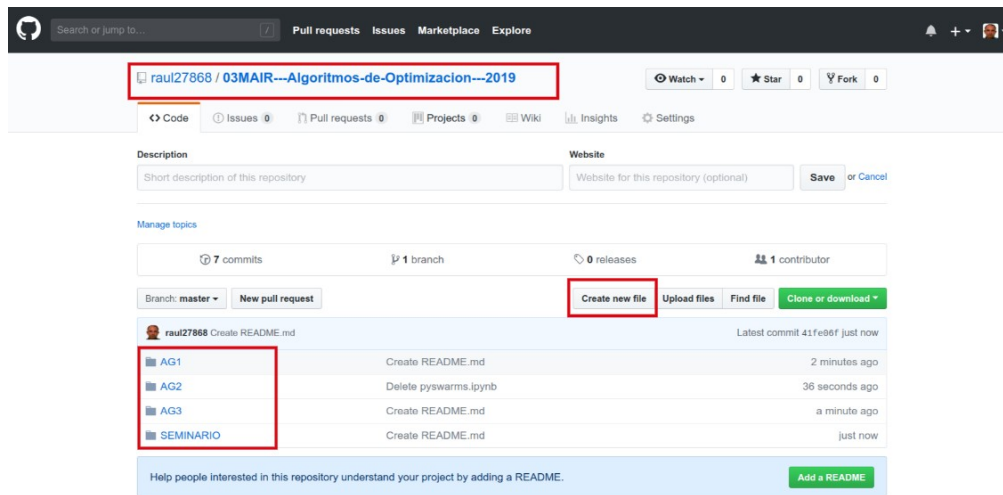
→03MIAR – Algoritmos de optimización

→AG1

→AG2

→AG3

→TRABAJO



Actividades Guiadas + Trabajo práctico. Recursos Necesarios. GitHub



GitHub. Crear Carpetas:

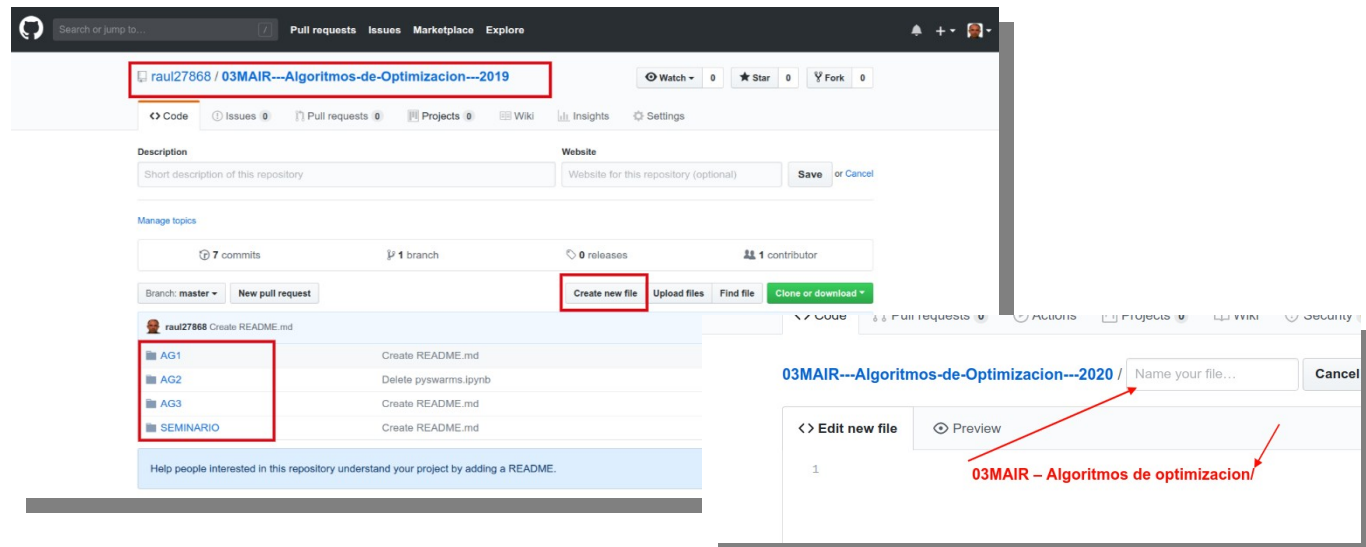
→03MIAR – Algoritmos de optimización

→AG1

→AG2

→AG3

→TRABAJO



Actividades Guiadas + Trabajo práctico. Recursos Necesarios(*)

- Rellenar formulario:

<http://goo.gl/forms/rPI03hYfcbfMQ9Rc2>

- Importante:

Identificar la url correcta del repositorio github



Datos de contacto - 03MAIR

Datos de contacto del alumno para la asignatura 03MAIR - Algoritmos de Optimización

Tu dirección de correo electrónico (raul.reyero@campusviu.es) se registrará cuando envíes este formulario. ¿No es tuya esta dirección? [Cambiar de cuenta](#)

**Obligatorio*

Nombre y Apellidos *

Raul Reyero

Correo electrónico *

raul.reyero@campusviu.es

URL de GitHub *

<https://github.com/raul27868/03MAIR--Algoritmos-de-Optimizacion--2019>

Comentarios

TEst

☐ Envíame una copia de mis respuestas.

ENVIAR

Actividades Guiadas(*). Fechas de entrega



10%

- Desarrollar, modelar y analizar algoritmos según diferentes técnicas para resolver el problemas planteados en la asignatura de manera guiada
- Entrega de PDF
- Fecha limite de entrega 1ª convocatoria: 10/02/2022
- Fecha limite de entrega 2ª convocatoria: 11/03/2022

Trabajo práctico.(*). Fechas de entrega



- Desarrollar, modelar y analizar algoritmos según diferentes técnicas para resolver el problema planteado en la asignatura.
- Resolver un problema real. Entrega de PDF
- Deben identificarse los aspectos teóricos en la entrega
- Fecha limite de entrega 1ª convocatoria: 10/02/2022
- Fecha limite de entrega 2ª convocatoria: 11/03/2021

Actividad. Estudio y análisis de artículo científico (*)

Fechas de Entrega

- Lectura, análisis e interpretación de un artículo científico
- Contestar a preguntas sobre el artículo
- Tema: Heurísticas(pendiente de confirmar)
- Fecha limite de entrega 1ª convocatoria: 17/02/2022
- Fecha limite de entrega 2ª convocatoria: 11/03/2021



Foro. Fechas de entrega



10%

- Una cuestión de debate en las 2 primeras semanas: 2 cuestiones.
- Aportaciones que ayuden a los compañeros serán valoradas.
- Cuestiones particulares deben exponerse por correo electrónico.
- No “forzar” la participación ni “eludirla”.
- Leer todas las participaciones y evitar repetir comentarios de otros compañeros.
- Fecha 1ª convocatoria : 10 de febrero de 23:59

Examen. Fechas de entrega



- Fecha 1ª convocatoria : 10 de febrero a 20:00
- Fecha 2ª convocatoria : 11 de marzo a 20:00
- Duración: 1 hora
- 10 preguntas tipo test: Acierto: +1. Fallo: -0.33

Convocatorias y entregas tardías

- * Si es la **primera convocatoria** de la actividad:

En este caso, la entrega se ignora y se suspende directamente con un 0. El alumno puede presentar el mismo trabajo, si así lo desea, en segunda convocatoria, en cuyo caso se corregirá de forma normal sin penalización.

- * Si es la **segunda convocatoria** de la actividad (pero se ha entregado antes de publicar las actas):

se procederá a corregir la actividad, pero se quedará en 5 sobre 10.

- * Si es la **segunda convocatoria** de la actividad pero se ha entregado tras publicar las actas:
se ignorará la entrega y se considerará la actividad como no presentada.

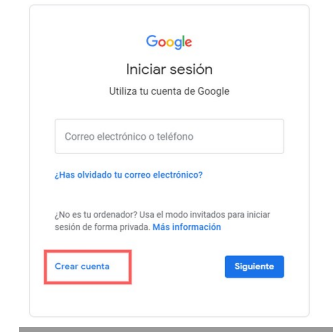
Honestidad

- Todos los **trabajos** deben hacerse de manera **individual** e independiente aunque se permite y fomenta la participación y colaboración.
- Si se utilizan **recursos** externos(libros, paginas web,...) **deben citarse** claramente.
- El **plagio** descalifica.

Durante el descanso...

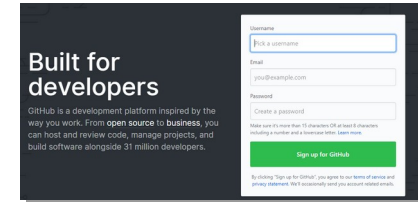
- Registro en Google

<https://accounts.google.com>

The image shows the Google login page. At the top is the Google logo. Below it, the text "Iniciar sesión" (Sign in) and "Utiliza tu cuenta de Google" (Use your Google account) is displayed. There is a text input field for "Correo electrónico o teléfono" (Email or phone). Below the field are two links: "¿Has olvidado tu correo electrónico?" (Forgot your email?) and "¿No es tu ordenador? Usa el modo invitado para iniciar sesión de forma privada. Más información" (Is this not your computer? Use guest mode to sign in privately. More information). At the bottom are two buttons: "Crear cuenta" (Create account) and "Siguiente" (Next).

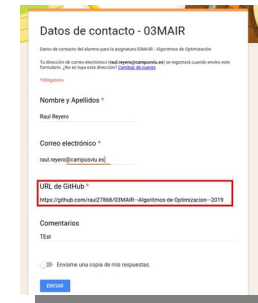
- Registro en GitHub

<https://github.com/>

The image shows the GitHub sign-up page. On the left, there is a dark sidebar with the text "Built for developers" and a description of GitHub. On the right, there is a white form with fields for "Username", "Email", and "Password". There is a "Create a password" link next to the password field. At the bottom of the form is a green button that says "Sign up for GitHub".

- Rellenar formulario:

<http://goo.gl/forms/rPI03hYfcbfMQ9Rc2>

The image shows a Google Form titled "Datos de contacto - 03MAIR". The form is for a course called "Algoritmos de Optimización". It has a section for "Nombre y Apellidos" (Name and Surname) with the value "Raul Reyes". Below that is a section for "Correo electrónico" (Email) with the value "raul.reyes@campusviu.es". There is a section for "URL de GitHub" (GitHub URL) with the value "https://github.com/raul77668/03MAIR-algoritmos-de-optimizacion-2018", which is highlighted with a red box. At the bottom, there is a "Comentarios" (Comments) section with a text area and a "Enviar" (Send) button.

Tutoría Colectiva Inicial (II)

03MAIR - Algoritmos de Optimización

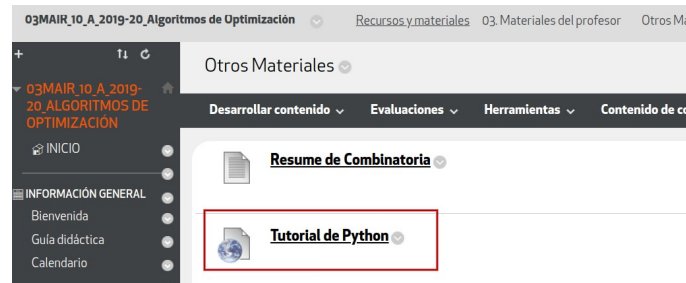
Agenda de hoy (II)

2ª Parte. Preparación de herramientas de la asignatura:

- Formulario de registro
- GitHub
- Google Colaboratory
- pdfcrowd.com o similar (opcional)

Lo que no es la asignatura

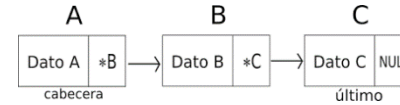
- No es un curso de programación. Deberíamos tener las bases de python
- No es una colección de “recetas” para ser introducidas en el ordenador



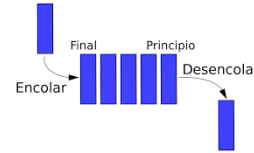
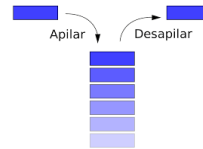
<http://docs.python.org.ar/tutorial/3/index.html>

Estructura de datos fundamentales

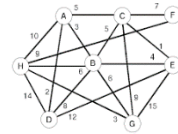
- Listas: arrays, listas, cadenas



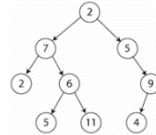
- Pilas y Colas



- Grafos



- Árboles



- Diccionarios

```

students: [
  {
    firstName: "John",
    lastName: "Doe",
    major: "CS&T"
  },
  {
    firstName: "John",
    lastName: "Doe",
    major: "PHYS"
  },
  {
    firstName: "Bill",
    lastName: "Gates",
    major: "ECS"
  }
]

```

- Vectores, Matrices

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

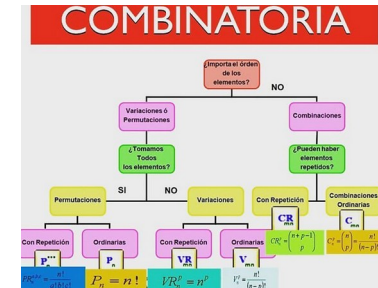
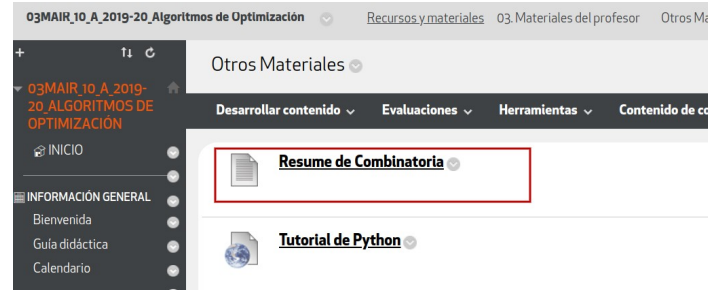
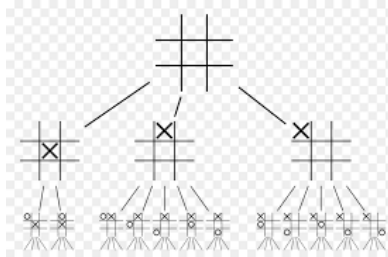
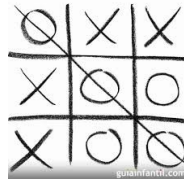
Estadística básica

- Población, muestra, muestra aleatoria
- Tipos de variables: Cualitativas y Cuantitativas(Discretas y Continuas)
- Frecuencias, Histogramas
- Estadísticos:
 - 0 Posición: Cuantiles, percentiles...
 - 0 Centralización: Moda, Media, Mediana
 - 0 Dispersión: Desviación(media y típica), rango, varianza



Combinatoria básica

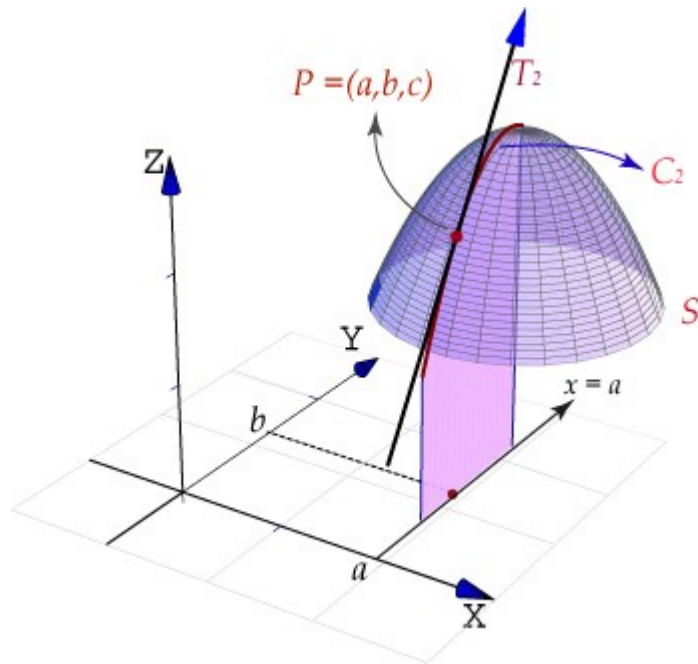
- Variaciones, Permutaciones y Combinaciones
- El arte de contar



Diferenciación básica

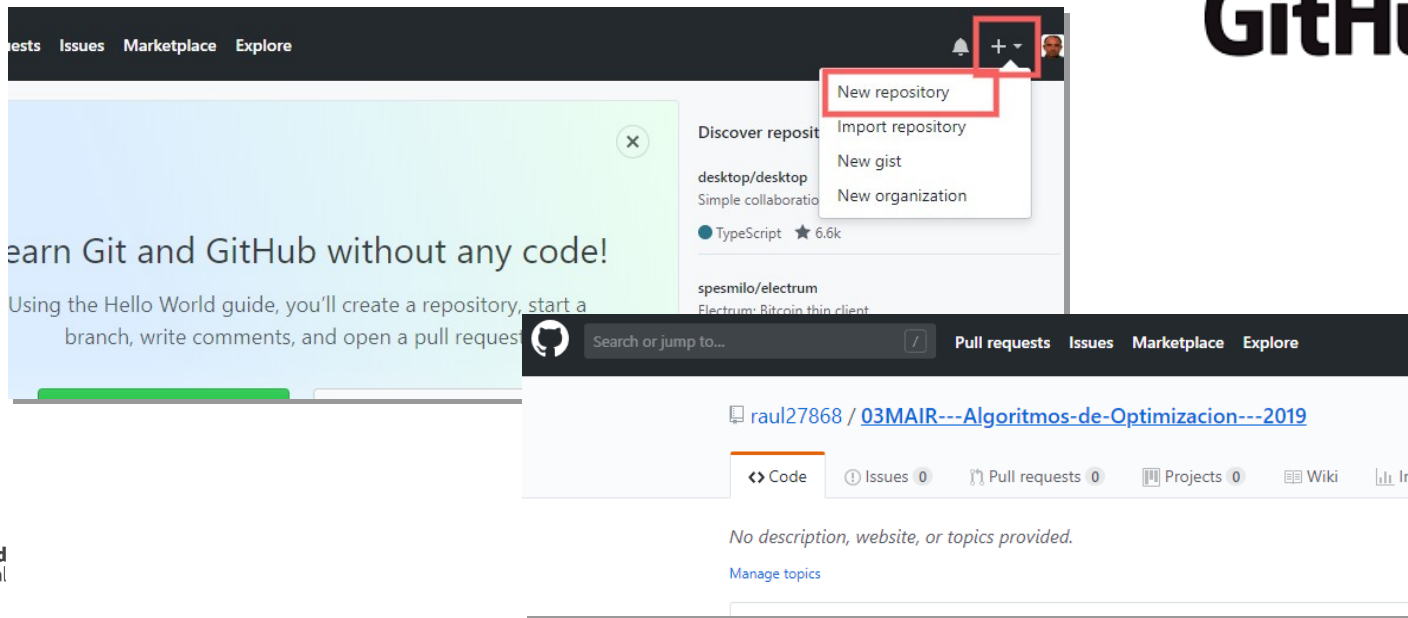
- Derivar funciones
- Concepto de 1ª y 2ª derivada
- Gradiente y matriz hessiana

$$H(f) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_2} & \cdots & \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_n} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x_2 \partial x_1} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_2^2} & \cdots & \frac{\partial^2 f}{\partial x_2 \partial x_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x_n \partial x_1} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_n \partial x_2} & \cdots & \frac{\partial^2 f}{\partial x_n^2} \end{bmatrix}$$



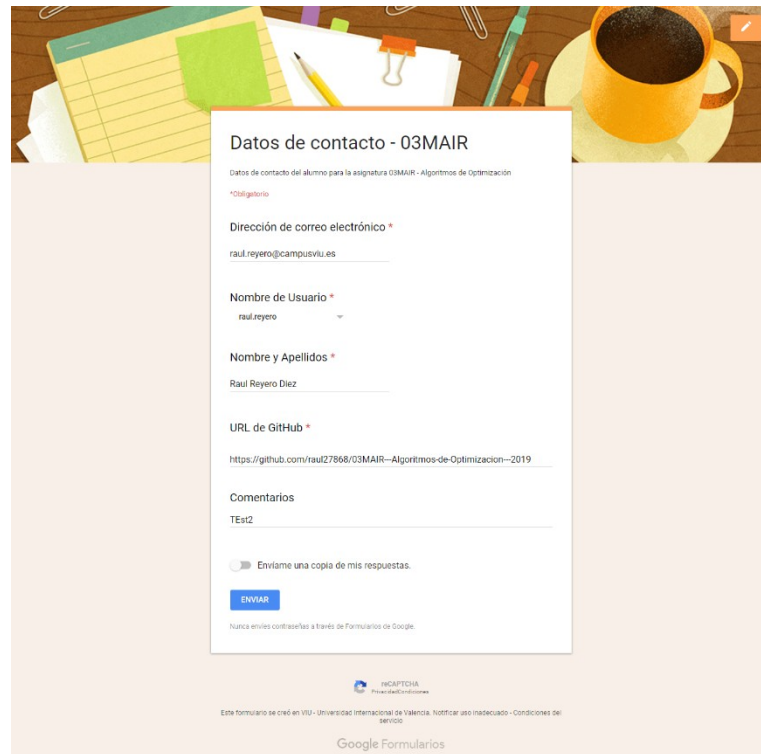
Crear proyecto en GitHub(I)

03MIAR---Algoritmos-de-Optimizacion---2021



Formulario para registrar las actividades + Trabajo práctico en GitHub

<http://goo.gl/forms/rPI03hYfcbfMQ9Rc2>



Datos de contacto - 03MAIR

Datos de contacto del alumno para la asignatura 03MAIR - Algoritmos de Optimización

**Obligatorio*

Dirección de correo electrónico *

raul.reyero@campusviu.es

Nombre de Usuario *

raul.reyero

Nombre y Apellidos *

Raul Reyero Diez

URL de GitHub *

<https://github.com/raul27868/03MAIR-Algoritmos-de-Optimizaci3n-2019>

Comentarios

Test2

☐ Envíame una copia de mis respuestas.

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

INCAPTCHA
Protección de Contenido

Este formulario se creó en VIU - Universidad Internacional de Valencia. Notificar uso inadecuado - Condiciones del servicio

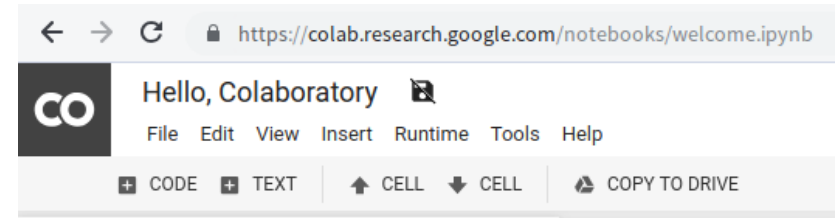
Google Formularios

Uso de Google Colaboratory (I)

<https://colab.research.google.com/>

- Usaremos cuadernos(notebooks) para realizar las prácticas
- Computación gratuita en la nube
- Necesario registro en Google
- ¿Por que Google Colaboratory?
 - ✓ Fácil para compartir
 - ✓ Fácil de usar
 - ✓ Fácil de integrar con GitHub y Google Drive
 - ✓ Uso de GPU(Graphics Processing Unit)

https://en.wikipedia.org/wiki/Graphics_processing_unit



Notebook settings

Runtime type
Python 3

Hardware accelerator
GPU

☐ Omit code cell output when saving this notebook

CANCEL SAVE



Uso de Google Colaboratory (II)

1. Nuevo Cuaderno de Python 3
2. Cambiar nombre a *Untitled1.ipynb*
3. Importar : *import sorting*



```
ModuleNotFoundError: No module named 'sorting'
```

Instalar:

```
!pip install sorting
```

```
Collecting sorting
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/5f/c8/2d2318aa6697f8
Building wheels for collected packages: sorting
  Building wheel for sorting (setup.py) ... done
  Stored in directory: /root/.cache/pip/wheels/1d/69/7d/afb45b857f9cd6d792
Successfully built sorting
Installing collected packages: sorting
Successfully installed sorting-1.0.2
```

Uso de Google Colaboratory (III)

- Primer algoritmo



The screenshot shows a Google Colaboratory notebook interface. At the top, there's a toolbar with options like 'Archivo', 'Editar', 'Ver', 'Insertar', 'Entorno de ejecución', 'Herramientas', and 'Ayuda'. Below this, there's a tab for 'CÓDIGO' and a 'CELDA' button. The main area contains a code cell with the following Python code:

```
!pip install sorting

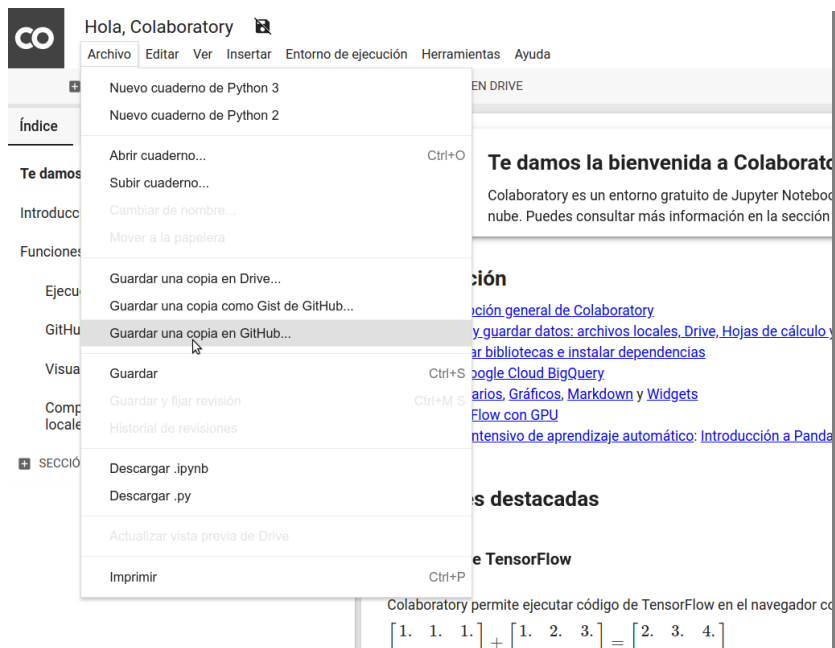
[4] import sorting
     lista = [4,5,32,2,53,67,23]
     lista_ordenada = sorting.bubble(lista)
     print(lista_ordenada)
```

Below the code, the output is displayed: [2, 4, 5, 23, 32, 53, 67].



Uso de Google Colaboratory + GitHub (IV)

- Guardar en GitHub



Uso de Google Colaboratory + GitHub (V)

- Guardar en GitHub

Copiar en GitHub

Repositorio: ☒ raul27868/03MAIR---Algoritmos-de-Optimizacion---2019

Bifurcación: ☒ master

Ruta del archivo
AG1/Sort_Test.ipynb

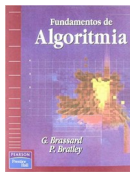
Mensaje de confirmación
Creado con Colaboratory

☒ Incluir un enlace a Colaboratory

CANCELAR ACEPTAR



Bibliografía(I)



Fundamentos de algoritmia: Una perspectiva de la ciencia de los computadores

Paul Bratley , Gilles Brassard

ISBN 13: 9788489660007



Introducción al diseño y análisis de algoritmos

R.C.T. Lee,...

ISBN 13: 9789701061244



Una introducción a las matemáticas para el análisis y diseño de algoritmos(*)

Pérez Aguila, R.

ISBN 13: 9781413576474

<https://tinyurl.com/yzlt5oed>

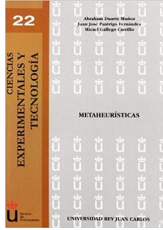


Técnicas de diseño de algoritmos

Guerequeta, R., y Vallecillo, A. (2000).

<http://www.lcc.uma.es/~av/Libro>

Bibliografía(II)



Metaheurísticas(*)

Abraham Duarte,...

ISBN 13: 9788498490169

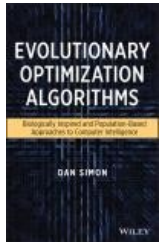
<https://tinyurl.com/y6ekjhft>



Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs(*)

Michalewicz, Zbigniew

<https://go.exlibris.link/LSvz7r0D>



Evolutionary optimization algorithms

Simon, Dan; Simon, Dan

<https://go.exlibris.link/q5yXZjNz>

¿Preguntas?



Gracias

raul.reyero@campusviu.es