

Llistat de Treballs de Fi de Grau de Matemàtiques

Curs 2019/20

1) Treballs concertats amb estudiants:

Departament d'Anàlisi Matemàtica

1. **Tutor:** Rafael Crespo García

Títol: La perspectiva en la pintura: una visió desde la Geometría

Estudiant: Laura Gómez Tórtola

Resum: En la pintura representa un hito el nacimiento de la perspectiva como la forma de dibujar en 2D aquello que está en nuestra realidad 3D. Ese descubrimiento se realiza a partir de ideas matemáticas como las que generan la Geometría Proyectiva y del desarrollo de la Arquitectura. Se analizan desde el punto de vista matemático el nacimiento y desarrollo de la perspectiva en la historia de la pintura.

Requisits: Asignaturas de primer y segundo curso del grado de Matemáticas de la UV

2. **Tutor:** Rafael Crespo García

Títol: El concepto de función y sus propiedades, desde Euler a nuestros días. Análisis epistemológico y didáctico

Estudiant: Jaume Chardí Hernández

Resum: El concepto de función real, en el sentido actual, nace con los trabajos de Leonard Euler y se ha ido desarrollando según los intereses de las diversas disciplinas que lo han usado. En este trabajo se estudiarán los conceptos de función antes de Euler, la propuesta del mismo y la evolución posterior y el concepto en la actualidad, analizando tanto su propuesta epistemológica como su consecuencia didáctica.

Requisits: Asignaturas de primer y segundo curso del grado de Matemáticas de la UV

3. **Tutor:** Josep Martínez Centelles

Títol: Semigrupos de Operadores

Estudiant: Ignacio Alcalde Palomares

Resum: Se estudia la teoría básica de los semigrupos de operadores lineales y sus aplicaciones.

Requisits:

4. **Tutor:** Josep Martínez Centelles
Títol: Les matemàtiques de l'orquestra
Estudiant: Hector Cambra Galbis
Resum: S'estudia l'equació d'ones associada a diversos instruments de l'orquestra.
Requisits:

5. **Tutor:** Josep Martínez Centelles
Títol: Funcions univalents i equacions de Loewner
Estudiant: Aina Frasset Castellà
Resum: S'estudien propietats bàsiques de les funcions univalents i s'introdueixen les equacions de Loewner.
Requisits:

6. **Tutor:** Josep Martínez Centelles
Títol: La transformada de Radon
Estudiant: Pau Sancho Ebrí
Resum: S'estudien les propietats de la transformada integral de Radon i la seua aplicació en imatge mèdica.
Requisits:

7. **Tutor:** Salvador Moll
Títol: A level-set based method for signal segmentation
Estudiant: Vicent Pallardó Julià
Resum: La segmentació d'imatges és una de les parts més importants en processament d'imatges mèdiques. Consisteix en l'extracció de regions d'interès mitjançant procediments automàtics o semi-automàtics. Entre les seues aplicacions podem trobar la planificació i simulacions d'algunes operacions, la detecció de tumors o la classificació automàtica de cèlules sanguínees. En aquest treball ens centrarem en l'estudi d'alguns models variacionals i les equacions en derivades parcials associades als mateixos.
Requisits:

8. **Tutor:** Aníbal Francisco Javier Moltó Martínez
Títol: Compactos de Rosenthal
Estudiant: Sara Albert Niclós
Resum: Estudio de las propiedades fundamentales de dichos compactos y su motivación en Análisis Funcional.
Requisits: Las asignaturas obligatorias del grado de Matemáticas, la de "Análisis Funcional", así como algunos resultados de Topología General, no incluidos en ese plan de estudios.

9. **Tutor:** Pilar Rueda

Título: Introducción a los operadores p-sumantes

Estudiante: Carlos Llorens Valiente

Resum: El objetivo de este trabajo es el estudio de ciertas propiedades locales de espacios de Banach relacionadas con la estructura infinito dimensional del espacio y sus subespacios finito dimensionales.

Requisits: Los prerequisites para la elaboración del trabajo son los contenidos de las asignaturas de Análisis Matemático.

10. **Tutor:** Sergio Segura de León

Título: Ecuaciones elípticas lineales: existencia, unicidad y regularidad

Estudiante: Jorge Ramos Canós

Resum: Se comenzará introduciendo los espacios de Sobolev y las soluciones débiles de ecuaciones lineales. La existencia se obtendrá como consecuencia del teorema de Lax-Milgram. A continuación se estudiará la unicidad. La última parte estará dedicada a probar la regularidad de las soluciones cuando el dato pertenezca a un mejor espacio de Lebesgue.

Requisits:.

11. **Tutor:** Sergio Segura de León

Título: Continuidad de las soluciones de ecuaciones elípticas casi-lineales

Estudiante: Adrián Vicente Giménez

Resum: Se comenzará introduciendo los espacios de Sobolev y las soluciones débiles de ecuaciones casi-lineales. Asimismo, se introducirán los espacios de funciones Hölder-continuas. La parte principal del trabajo consiste en estudiar las clases de De Giorgi y deducir que las soluciones débiles son Hölder-continuas.

Requisits:.

12. **Tutor:** J. Julián Toledo / Vicente Vento (Dpto. Física Teórica)

Título: El hamiltoniano cuántico

Estudiante: Pablo Costa Rico

Resum: El objetivo de este trabajo de fin de grado es presentar un tratamiento matemático del operador hamiltoniano de la mecánica cuántica para una amplia clase de potenciales, los potenciales de Rollnik, y presentar algunos ejemplos de aplicación a sistemas cuánticos.

Requisits:.

13. **Tutor:** Óscar Blasco de la Cruz

Título: Espacios de Lebesgue de medidas abstractas

Estudiante: Alejandro López García

Resum: Se considera una medida abstracta sobre sigma-álgebra de conjuntos y se define el espacio de funciones de cuadrado integrable respecto a dicha medida. Se aplicarán resultados de sucesiones y funciones de manera interrelacionada, probando versiones del teorema de Riesz Fréchet en distintos contextos.

Requisits:.

Departament d'Estadística i Investigació Operativa

1. **Tutor:** Anabel Forte Deltell

Títol: Bayesian Meta-analysis. An application to the effect of “Open Lung Approach” (OLA) strategy on the mortality of mechanically ventilated patients suffering from Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS).

Estudiant: Mireia Modesto Ferrer

Resum: Los métodos Bayesianos de selección de variables han resultado útiles de cara a entender el papel que juegan algunas variables potencialmente relacionadas con procesos complejos de interés. En concreto, este trabajo buscará aplicar esta metodología con el fin de estudiar el efecto real que la estrategia “Open Lung Approach” (OLA) puede tener sobre de pacientes con ventilación mecánica.

Requisits:

2. **Tutor:** David V. Conesa Guillén

Títol: Integració de Laplace en el context del models de mapeig de malalties.

Estudiant: Sara Miranzo Arnandis

Resum: El següent treball descriu el funcionament de la aproximació numèrica d'integració de Laplace en el context de la metodologia bayesiana per al cas particular de models de mapeig de malalties.

Requisits: Aprovada l'assignatura d'Estadística Matemàtica

3. **Tutor:** Francisco José Santonja Gómez

Títol: Anàlisi de dades composicionals. Fonaments i Aplicacions.

Estudiant: Marta Mileo Lluca

Resum: Les dades composicionals són realitzacions de vectors aleatoris amb suma constant. Aquestes apareixen amb molta freqüència en biologia, medicina, sociologia, etc. Per tant, conèixer-les és de gran interès.

Aquest treball ens introduirà en l'anàlisi de dades composicionals, s'analitzarà els fonaments i es contrastaran amb l'aplicació a escenaris reals.

Requisits: -

4. **Tutor:** Enriqueta Vercher González

Títol: Toma de decisiones en ambientes de riesgo.

Estudiant: Enrique Marqués Iglesias

Resum: Proponemos realizar un estudio sobre el problema de la toma de decisiones cuando hay oponentes inteligentes adversos y resultados inciertos. Se trata de un planteamiento novedoso de la teoría de juegos no cooperativos, en la que es importante definir y analizar adecuadamente las estrategias de los jugadores. Se estudiará la aplicación de esta teoría en diferentes tipos de problemas.

Requisits:

5. **Tutor:** Ana Corberán Vallet

Título: Estudio sobre la violencia de género en España mediante el análisis de series temporales.

Estudiante: Claudia Segre Perera

Resumen: En este trabajo se analizará la evolución temporal de diversas series temporales relacionadas con la violencia doméstica y la violencia de género en España. Además, se analizará la posible correlación entre las distintas series así como la dependencia respecto a otros factores sociales que nos permitan entender mejor su comportamiento. El estudio será llevado a cabo utilizando metodología para el tratamiento de series temporales y su implementación en R.

Requisitos:

6. **Tutor:** Ana Corberán Vallet

Título: Análisis bayesiano de modelos básicos de estadística y aplicaciones

Estudiante: Carmen Ortiz Abellán

Resumen: En este trabajo se presenta una introducción a la estadística bayesiana, analizando algunos de los modelos más sencillos que aparecen en la modelización estadística. Se presentan diversos estudios de un caso, donde la variable de interés puede modelizarse mediante los modelos descritos anteriormente, con el doble objetivo de mostrar los resultados obtenidos en el análisis bayesiano y la comparación de estos con los obtenidos a partir del análisis frecuentista del problema.

Requisitos:

7. **Tutor:** María Teresa León Mendoza

Título: Una introducción a las cadenas de Markov.

Estudiante: David Gascón González

Resumen: Un proceso estocástico es un conjunto de variables aleatorias que depende de un parámetro o de un argumento. Una cadena de Markov es un proceso estocástico discreto en el que la probabilidad de que ocurra un evento depende solamente del evento inmediatamente anterior. Las cadenas de Markov tienen numerosas aplicaciones prácticas en Economía, Genética, Epidemiología, Música, etc.

En este trabajo el estudiante profundizará en los conceptos teóricos necesarios para entender las cadenas de Markov. Comentaré algunas de sus aplicaciones y aprenderá el manejo de algún paquete de R (como markovchain) para analizarlas.

Requisitos: Cálculo de Probabilidades y Estadística Matemática

8. **Tutor:** María Teresa León Mendoza

Título: Estadística en Epidemiología: una introducción.

Estudiante: Pepa Caturla Ivorra

Resumen: Se han dado numerosas definiciones de epidemiología, la que escribe Last J M en su diccionario de epidemiología (Oxford University Press) es "el estudio de la distribución y de los determinantes de los estados o acontecimientos relacionados con la salud en las poblaciones específicas y las

aplicaciones de este estudio al control de los problemas sanitarios". La epidemiología necesita de la Estadística, tanto de la descriptiva como de la inferencial para encontrar y establecer las relaciones entre las enfermedades y sus posibles causas.

La estudiante, se familiarizará con los conceptos básicos de epidemiología y revisará algunas de las técnicas estadísticas que se utilizan en sus estudios (por ejemplo, análisis de tablas de contingencia o regresión logística). Aprenderá también el manejo de algún paquete de R (como Epicalc o epitools).

Requisits:

9. **Tutor:** Anna Martínez Gavara

Títol: Teoria de Grafs i Aplicacions.

Estudiant: Adriana Lozano Daganzo

Resum: L'objectiu d'aquest treball es presentar els resultats bàsics de la Teoria de Grafs, tècniques de demostració i les seves aplicacions en problemes de modelització i optimització.

Requisits: Programació Matemàtica.

10. **Tutor:** Anna Martínez Gavara

Títol: Heurísticos para el problema biobjetivo de diversidad generalizado.

Estudiant: Emilio Villanueva Tolosa

Resum: L'objectiu d'aquest treball és l'estudi i implementació d'alguns mètodes heurístics i metaheurístics utilitzats en la resolució del problema d'optimització Max-MinSum DP, és a dir, el problema de maximitzar la dispersió agregada mínima entre un conjunt d'elements triats.

Requisits: Programació Matemàtica.

11. **Tutor:** José D. Bermúdez Edo

Títol: Inteligencia artificial en predicción de series temporales.

Estudiant: Javier Chacón Reina

Resum: En este trabajo se hace una breve descripción de los métodos de predicción en series temporales, haciendo especial énfasis en las técnicas de inteligencia artificial, como son las redes neuronales. Los resultados de estas técnicas de inteligencia artificial se compararán con los obtenidos mediante técnicas clásicas de estadística, como es el suavizado exponencial o los modelos ARIMA.

Requisits: Conocimientos básicos de R

12. **Tutor:** José Manuel Belenguer

Títol: Un algoritmo heurístico para el Problema de Reposicionamiento Estático de Bicicletas.

Estudiant: Tamara Belenguer Navarro

Resum: En este trabajo estudiaremos el Problema de Reposicionamiento Estático de Bicicletas y su formulación como problema de PLE. También

implementaremos un algoritmo heurístico que proporcione soluciones posibles para este difícil problema de rutas.

Requisits:

13. **Tutor:** José Manuel Belenguer

Título: Heurísticos para el Problema de Rutas de Vehículos con Demanda Compartida

Estudiant: Facundo Carracedo

Resum: En este trabajo estudiaremos el Problema de Rutas de Vehículos con Demanda Compartida (Split Delivery Vehicle Routing Problem, SDVRP). Se propondrán algoritmos heurísticos que proporcionen soluciones posibles para este problema de rutas.

Requisits:

14. **Tutor:** Ramón Álvarez-Valdés Olaguíbel

Título: Modelos y algoritmos para la planificación de las grúas de muelle en una terminal marítima de contenedores.

Estudiant: Belén Santamaría Balfagón

Resum: La optimización de procesos en una terminal de contenedores está adquiriendo cada vez mayor importancia debido al enorme aumento en el tráfico marítimo, especialmente en el realizado utilizando contenedores, y a la necesidad de gestionar de forma cada vez más eficiente las complejas operaciones derivadas de dicho tráfico.

Uno de estos problemas aparece en la línea de atraque. A cada buque atracado en el puerto, para el que se conoce su conjunto de tareas de carga y descarga, se le ha de asignar las grúas adecuadas y se ha de secuenciar dichas tareas a realizar por cada grúa para reducir al mínimo el tiempo de estancia del buque en el puerto.

En este trabajo se analizarán los problemas de asignación y secuenciación de las grúas de muelle en una terminal de contenedores, realizando la pertinente búsqueda bibliográfica, la revisión de los trabajos publicados en el tema, y abordando el problema, tanto desde el punto de vista de los modelos como de algoritmos heurísticos y metaheurísticos que puedan proporcionar buenas soluciones en tiempos de computación adecuados.

Requisits: Ninguno.

15. **Tutor:** Ramón Álvarez-Valdés Olaguíbel

Título: Optimización multiobjetivo y su aplicación a problemas de secuenciación.

Estudiant: María Sanz Piñón

Resum: En muchos problemas reales de optimización, no existe un único objetivo a optimizar, sino que existen varios objetivos, usualmente contrapuestos, de modo que buenas soluciones respecto a un objetivo no lo son para otro, y viceversa. Los métodos de resolución de problemas multiobjetivo no buscan una solución que pueda ser óptima respecto a todos los objetivos, ya que esta en general no existe, sino que se busca un conjunto de soluciones no dominadas entre las que el decisor pueda elegir la más adecuada.

En este trabajo se llevará a cabo primero una introducción y clasificación de los métodos utilizados en Optimización Multiobjetivo, comparando sus ventajas e inconvenientes en cuanto al enfoque utilizado para tratar los objetivos, a los métodos utilizados para la resolución y al tipo de soluciones obtenidas. En una segunda fase, se aplicará alguno de estos métodos a la resolución de problemas de secuenciación de máquinas en los que es habitual tener varios objetivos contrapuestos.

Requisits: Ninguno.

16. **Tutor:** Ramón Álvarez-Valdés Olaguíbel

Títol: Optimización de la colocación de sensores en una red de carreteras.

Estudiant: Marina Moreno Pardo

Resum: El problema de la localización óptima de sensores en una red de tráfico ha atraído mucho interés en los últimos años debido a su importancia en los sistemas de transporte. Diferentes localizaciones de sensores en la red puede permitir obtener diferentes datos de interés para el control y planificación del tráfico. En la literatura científica se han propuesto diferentes modelos y enfoques de solución, de acuerdo con diferentes criterios.

En este trabajo se hará una introducción al problema de la localización óptima de sensores con sus diferentes características y se revisarán los modelos existentes, dependiendo del tipo de sensores, de la información disponible a priori y del tipo de flujo que se quiera observar, identificando sus ventajas y limitaciones.

Requisits: Ninguno.

17. **Tutor:** Ángel Corberán

Títol: Soluciones posibles para un problema de rutas de vehículos.

Estudiant: Irene Sanz Cebrián

Resum: En este trabajo se estudiará la formulación y propiedades de un problema de rutas de vehículos y se desarrollarán e implementarán algoritmos heurísticos que proporcionen buenas soluciones del problema.

Requisits: -

18. **Tutor:** Juanjo Peiró

Títol: Algorismes heurístics eficients per al problema de la diversitat màxima amb restriccions de capacitat.

Estudiant: Adrián Zarzoso Vivas

Resum: Modelització, propostes de dissenys algorísmics, implementació en llenguatges de baix nivell i experimentació numèrica d'aquestes propostes, per a la resolució d'una variant del problema de la diversitat màxima amb restriccions de capacitat.

Requisits: Programació en C/C++, tindre aprovades les assignatures de Programació Matemàtica i Models d'Investigació Operativa.

19. **Tutor:** Juanjo Peiró

Títol: Estudi de desigualtats vàlides per a una variant del problema de localització de concentradors en xarxes de transport de fluxes.

Estudiant: Patricia García Sánchez

Resum: Caracterització d'algunes desigualtats vàlides per a una variant del problema de localització de concentradors en xarxes de transport de fluxos, amb l'objectiu de reforçar la formulació inicial del problema i, així, facilitar la resolució d'aquest amb tècniques de Programació Lineal Sencera.

Requisits: Tindre aprovades les assignatures Matemàtica Discreta, Àlgebra Lineal I i II, així com l'assignatura de Programació Matemàtica.

20. **Tutor:** Juanjo Peiró

Títol: (Encara per determinar)

Estudiant: Ariadna Ortega

Resum: (Encara per determinar)

Requisits: (Encara per determinar)

21. **Tutor:** Francisco Montes Suay

Títol: Estudi del joc del Black Jack

Estudiant: Alejandro Ruiz Merlos

Resum: Estudi de les probabilitats associades a les possibles combinacions de cartes que permeten guanyar una partida de Black Jack.

Requisits:

22. **Tutor:** Francisco Montes Suay y Co-tutor: Adina Iftimi

Títol: Desarrollo de software para la analítica de datos

Estudiant: Roberto Jesús Alcaraz Molina

Resum: Desarrollo de software conectado a la analítica de datos, para lo cual se aplicarán los conocimientos adquiridos en el Grado de Matemáticas, particularmente los ligados a las materias del Dpto. de Estadística i I. O.

Requisits:

23. **Tutor:** Francisco Montes Suay y Co-tutor: Adina Iftimi

Títol: Anàlisi del resultat de les PAU al llarg del període 2010-19

Estudiant: Luis Requeni Zamora

Resum: Les proves d'accés a la Universitat, PAU, són sempre controvertides i motiu de queixa entre els afectats, estudiants i professors de secundària, i també motiu d'enrenou als mitjans de comunicació. Les d'aquest curs han estat un bon exemple, amb la controvèrsia causada per l'examen de Matemàtiques. L'objectiu del treball és fer una anàlisi imparcial dels resultats de les proves en la CV al llarg de la darrera dècada

Requisits: Cap

24. **Tutor:** Ana Corberán Vallet

Títol: Análisis temporal de datos epidemiológicos con R.

Estudiant: David Gallego Alarcón

Resum: En este trabajo se realizarán e implementarán (utilizando paquetes

de R) distintos modelos para el análisis de datos relacionados con la incidencia de enfermedades.

Requisits:

25.Tutor: Anna Martínez Gavara

Títol: Introducció a l'optimització en Ciència de Dades.

Estudiant: Pablo Boix Casasús

Resum: La ciència de dades és una nova àrea professional que analitza i interpreta la gran quantitat de dades que es generen en molts aspectes tant de la vida personal com professional. Per naturalesa aquesta és una àrea multidisciplinar, tenint un important lligam amb la investigació operativa. L'objectiu d'aquest treball és la introducció a les tècniques d'optimització utilitzades en ciència de dades.

Requisits:

26.Tutor: Francisco Montes Suay y Emilio Soria Olivas (Dept Enginyeria Electrònica - UV)

Títol: Análisis avanzado de datos usando Aprendizaje Máquina.

Estudiant: Pascual Esteban Briz

Resum: Se analizará un conjunto de datos de alguno de los problemas que está llevando IDAL (<http://idal.uv.es>). Estos conjuntos de datos estarán relacionados con temas de agricultura o medicina.

Requisits:

27.Tutor: Ramón Álvarez-Valdés Olaguíbel

Títol: Diseño de rutas para el transporte marítimo de contenedores

Estudiant: Salvador Santander Martí

Resum: Los problemas relacionados con el tráfico marítimo de contenedores están adquiriendo cada vez mayor importancia debido al enorme aumento de contenedores transportados y a la necesidad de gestionar de forma cada vez más eficiente las complejas operaciones derivadas de dicho tráfico.

Uno de los problemas de optimización que aparece en este campo es el del diseño eficiente de la red de transporte. El problema es muy importante y no ha recibido todavía toda la atención que requiere por parte de los investigadores en el área.

En este trabajo se hará una aproximación al diseño de rutas de transporte marítimo de contenedores, realizando la pertinente búsqueda bibliográfica, y la revisión de los trabajos publicados en el tema, y elaborando modelos de Programación Lineal Entera y, posiblemente, diseñando algoritmos heurísticos que puedan proporcionar buenas soluciones en tiempos de computación adecuados.

Requisits:

28.Tutor: David V. Conesa Guillén

Títol: Modelos estadísticos para la caracterización temporal de indicadores.

Estudiant: Miriam Signes Salvà

Resum: En este trabajo utilizaremos métodos para analizar el comportamiento de los indicadores tróficos, herramientas ideales para la gestión

pesquera ya que proporcionan información sobre el estado del ecosistema a lo largo del tiempo. En concreto, utilizaremos tres aproximaciones para abordar dicho comportamiento temporal a largo plazo. La primera serán los métodos de suavizado kernel, que nos permitirán tener una visión mejor que la que aportan los métodos de regresión polinomial ponderada local. Pero además, como la forma de una función de densidad puede mantenerse sin cambios a lo largo del tiempo, utilizaremos los kernels estocásticos para modelizar las transiciones entre instantes de las distribuciones de probabilidad de los indicadores. De esta manera, utilizando sus correspondientes distribuciones ergódicas podremos caracterizar las tendencias de los años pasados y ver cómo serían los indicadores en el futuro bajo las tendencias actuales.

Requists:

29. Tutor: Francisco José Santonja Gómez

Título: Clusterización de series temporales

Estudiant: Carla González Aygues

Resum: La clusterización de series de tiempo es uno de los conceptos importantes de la minería de datos. Su objetivo es analizar las posibles desemejanzas e las series y, con ello, realizar agrupaciones mediante algoritmos apropiados.

Este trabajo nos introducirá algunas de las estrategias conocidas, se analizarán sus fundamentos y se contrastarán con la aplicación en escenarios reales.

Requists:

30. Tutor: Carmen Íñiguez

Título: Métodos para la identificación de temperaturas de disparo en la relación entre temperatura y mortalidad.

Estudiant: Dragos Marian Corban.

Resum: El objetivo de este estudio es la identificación de puntos de disparo de efecto de la temperatura extrema sobre la mortalidad o, lo que es equivalente, la identificación del intervalo de temperaturas en los que no hay efecto sobre la mortalidad. El ámbito de aplicación de este trabajo son series temporales de unidad diaria, en concreto se usará como base de datos de trabajo la serie de Valencia para el periodo 1990-2014 incluyendo conteos diarios de defunciones y temperatura media diaria. El modelo estadístico para el análisis básico de la relación entre temperatura y mortalidad es el modelo aditivo generalizado (gam) en regresión de quasi-Poisson. Modelizaremos la asociación con temperatura mediante modelos distribuidos de retardo no lineal (DLNM). Estos modelos¹ pueden describir relaciones no lineales y dependencias retardadas (típicamente encontradas para la relación entre temperatura y mortalidad) mediante la combinación de dos funciones: una para definir la relación dosis-respuesta y la otra para definir la relación retardo-respuesta. El cálculo de la temperatura asociada a la mínima mortalidad (TMM) es directo a partir del modelo: basta con detectar el valor que corresponde a la mínima respuesta en la curva estimada, pero la estimación de su intervalo de confianza requiere de técnicas de simulación. En un estudio anterior se usó para ello bootstrap semiparamétrico². En este trabajo pretendemos aplicar y/o extender esa metodología para cumplir con nuestro objetivo.

Requists:

Departament de Matemàtiques

Àrea d'Àlgebra

1. **Tutor:** Alexander Moretó Quintana
Títol: Órdenes de elementos en grupos finitos
Estudiant: Juan Martínez Madrid
Resum: Estudiaremos de qué modo el orden de (ciertos) elementos en grupos finitos influye en la estructura del grupo.
Requisits: Dominar la asignatura estructuras algebraicas y cursar Teoría de Grupos en cuarto.

2. **Tutor:** Enric Cosme Llópez
Títol: Construccions amb Regla i Compàs
Estudiant: Dario Cabrera Gurillo
Resum: En aquest treball es realitzarà una introducció històrica als grans problemes geomètrics de l'antiga Grècia, posant èmfasi en els problemes relacionats amb la construcció de polígons mitjançant l'ús de regla i compàs.
Requisits: Àlgebra Lineal i Geometria I i II, Estructures Algebraiques, Teoria de Grups.

3. **Tutor:** Enric Cosme Llópez
Títol: Teoremes d'Incompletesa de Gödel
Estudiant: Hermes Casani Mompó
Resum: En aquest treball demostrarem els teoremes d'incompletesa de Gödel sobre la existència de proposicions indecidibles en certes teories aritmètiques. Els teoremes d'incompletesa de Gödel són un dels avanços més importants en lògica matemàtica i suposaren una resposta negativa al segon problema de Hilbert.
Requisits: Àlgebra Lineal i Geometria I, Matemàtica Bàsica.

4. **Tutor:** Ramon Esteban Romero
Títol: Estructures algèbriques associades amb l'equació quàntica de Yang-Baxter
Estudiant: Guillem Miralles Gosàlbez
Resum: S'analitzaran diverses estructures algèbriques associades amb l'equació quàntica de Yang-Baxter, en, particular, les braces per l'esquerra i diverses construccions de la teoria de grups que apareixen en l'estudi de les solucions conjuntistes d'aquesta equació.
Requisits: Les assignatures obligatòries del grau en Matemàtiques. És molt aconsellable cursar simultàniament o haver cursat prèviament les assignatures de Teoria de grups i Teoria d'anells.

5. **Tutor:** Ramon Esteban Romero

Títol: Grups i criptografia

Estudianta: Laura Maria Lidón Tàrraga

Resum: Des del temps de la Segona Guerra Mundial, la teoria de grups ha fet un paper fonamental en la criptografia i la criptoanàlisi. L'objectiu d'aquest treball és presentar alguns aspectes de la teoria de grups que han servit per definir protocols criptogràfics de clau pública.

Requisits: Les assignatures obligatòries del grau en Matemàtiques. És molt aconsellable cursar simultàniament o haver cursat prèviament les assignatures de Teoria de grups i Teoria d'anells.

6. **Tutor:** María Dolores Pérez Ramos

Títol: Productos conectados de grupos

Estudiant: Marcos Martínez Gascón

Resum: El estudio de productos de grupos constituye una vasta área en teoría de grupos, basado en la obtención de información sobre la estructura del grupo a partir de los factores y viceversa. En las últimas décadas se ha desarrollado una línea de investigación que considera productos de grupos con diversas propiedades de permutabilidad o conexión entre sus factores. Este trabajo aborda una aproximación a esta investigación como línea directriz a una profundización en la teoría de grupos.

Requisits: Álgebra lineal y geometría I, II. Estructuras algebraicas. Ecuaciones algebraicas. Recomendable Teoría de grupos.

7. **Tutor:** Lucía Sanus

Títol: Mujeres Matemáticas

Estudiant: Neus Francés i Jordà

Resum: En este trabajo, haremos un recorrido a lo largo de la historia de los avances en matemáticas realizados por mujeres. Además nos centraremos en las aportaciones de alguna de ellas en concreto.

Requisits:

8. **Tutor:** Lucía Sanus

Títol: Teoría de códigos: Teorema de MacWilliams.

Estudiant: Alba Baeza Boscá

Resum: El objetivo de este trabajo es introducir la Teoría de Códigos.

En particular, estudiaremos teorema de dualidad de MacWilliams que permite obtener el polinomio enumerador de pesos de un código lineal C a partir del polinomio enumerador de pesos de C^\perp . Este resultado es de gran utilidad cuando se consideran códigos Hamming.

Requisits: Algebra Lineal y Geometría I, Estructuras algebraicas.

9. **Tutor:** Lucía Sanus

Títol: La teoría de Pólya-Redfield.

Estudiant: Noelia Moreno Ortega

Resum: El objetivo de este trabajo es estudiar la teoría de Pólya-

Redfield. Teoria que logra, a través del estudio del concepto algebraico de acción de un grupo sobre un conjunto, resultados notables en el campo del cálculo combinatorio. Además de la fundamentación teórica presentaremos aplicaciones prácticas de la misma.

Requisits: Estructuras algebraicas

10. **Tutor:** Joan F. Tent Jorques

Títol: Introducció a la Teoria de Codis

Estudiant: Elisa Correcher Martínez

Resum: En aquest treball presentarem una introducció a la teoria de codis amb una perspectiva algebraica. Veurem com tècniques i resultats de l'àlgebra lineal, la teoria de grups finits i la teoria de cossos finits juguen un paper important en la teoria de codis.

Requisits: Àlgebra Lineal i Geometria I i II, Estructures Algebraiques, Equacions Algebraiques.

11. **Tutor:** Alexander Moretó

Títol: Grafos asociados a grupos.

Estudiant: Belén León Pérez

Resum: Dado un conjunto de números naturales A , podemos definir el grafo $\Gamma(A)$ que tiene como vértices los elementos de A y dados n y m en A , n y m están unidos por una arista si no son coprimos. Dado un grupo finito G , podemos considerar el grafo $\Gamma(A)$, donde A es el conjunto de órdenes de elementos de G o de clases de conjugación de G o de grados de caracteres irreducibles, entre otros. Este tipo de grafos se han estudiado ampliamente con dos finalidades. Por un lado, estudiar qué grafos pueden ocurrir de esta forma. Por otro, estudiar qué información se puede obtener sobre la estructura de G en función de las propiedades de grafo. El objetivo de este trabajo será familiarizarse con los resultados conocidos y con los problemas abiertos.

Requisits:

12. **Tutor:** Ramón Esteban i Romero

Títol: Àlgebres, reticles i anells de Boole

Estudianta: Iryna Balan

Resum: Una àlgebra de Boole consta d'un conjunt amb dues operacions binàries, suma o disjunció i producte o conjunció, i una operació unària, la complementació, que satisfan una sèrie de propietats anàlogues a les de la lògica proposicional o el conjunt potència d'un conjunt donat amb la unió, la intersecció i la complementació (propietats commutativa, associativa, distributiva, existència d'elements neutres i de complementaris). Un reticle de Boole és un reticle fitat que és simultàniament distributiu i complementat. Un anell de Boole és un anell amb tots els seus elements idempotents. L'objectiu d'aquest treball és l'estudi d'aquestes estructures i l'estudi de les possibles equivalències entre elles, caracteritzacions en el cas finit i anàlisi de diferents tipus d'estructures de Boole en el cas infinit.

Requisits: Les assignatures obligatòries del grau en Matemàtiques.

13. **Tutor:** Ramón Esteban i Romero
Títol: Anàlisi algebraica de la màquina Enigma
Estudiant: Manuel Rebollo Ballester
Resum: Es presentarà el funcionament de la màquina Enigma, es modelarà matemàticament i es presentaran els resultats matemàtics que han sigut claus en el seu procés de desxifrat.
Requisits:

14. **Tutor:** Ramon Esteban i Romero
Títol: Coordenades baricèntriques
Estudiant: Miriam Navarro Escrivano
Resum: En un espai afí de dimensió n , el sistema de coordenades baricèntriques és un sistema coordinat en què la posició d'un punt està especificada com el centre de masses o baricentre de masses col·locades en els vèrtexs d'un símplex (conjunt de $n+1$ punts independents, com ara un triangle, un tetraedre...). Aquest sistema va ser introduït per Möbius l'any 1827.
L'objectiu d'aquest treball és estudiar el sistema de coordenades baricèntriques, relacionar-lo amb altres conceptes de geometria afí i projectiva, amb nocions com la d'àrea, volum i generalitzacions a dimensions més grans, i recuperar alguns resultats clàssics de la geometria afí fent servir aquesta eina.
La pàgina web
http://en.wikipedia.org/wiki/Barycentric_coordinate_system
de Vikipèdia (visitada el dia 26 d'abril de 2017) inclou enllaços amb documentació útil per començar el treball.
Requisits: Les assignatures obligatòries del grau en Matemàtiques

Àrea de Geometria i Topologia

1. **Tutor:** Raúl Oset Sinha
Títol: La característica de Euler
Estudiant: Sergi de Maria Garcia
Resum: La característica de Euler se define en la asignatura de Topología de segundo a través de una triangulación para superficies compactas. En este trabajo estudiaremos las definiciones más modernas como suma alternada de los números de Betti, la cual sirve para una clase mucho mayor de espacios. Estudiaremos la característica de Euler de un conjunto estratificado o cómo obtenerla a través de una descomposición del espacio. También recuperaremos la fórmula de Euler. Para ello será necesario definir los grupos de Homología y estudiar algunas técnicas básicas como Mayer-Vietoris.
Requisits: Topología, GDC, Estructuras Algebraicas

2. **Tutor:** Raúl Oset Sinha
Títol: El teorema de separación de Jordan-Brouwer
Estudiant: Adrián Monforte Murria
Resum: Estudiaremos teoremas de separación básicos como el teorema de la curva de Jordan o su generalización, el teorema de Schönflies, que dice

que cualquier subconjunto del plano homeomorfo a una S^1 separa el plano en dos componentes conexas homeomorfas al complementario de la S^1 . Veremos que no es cierto en dimensiones superiores y nos centraremos en la demostración del teorema de Jordan-Brouwer sobre el complementario en S^n de un subconjunto homeomorfo a S^{n-1} .

Requisits: Topología, GDC, Estructuras Algebraicas

3. **Tutor:** Raúl Oset Sinha

Título: El teorema de Borsuk-Ulam

Estudiant: Víctor Manuel Lucas Pastor

Resum: El teorema de Borsuk-Ulam dice que da una aplicación continua de S^n en R^n existen al menos un par de puntos anti-podales con la misma imagen. Las consecuencias de esto van desde que siempre hay dos lugares en la tierra con la misma temperatura y presión atmosférica hasta el teorema del punto fijo de Brouwer. Estudiaremos teoría de homología para poder demostrar el caso general y estudiaremos demostraciones alternativas como la del caso $n=2$ con el grupo fundamental o usando teoría de intersección.

Requisits: Topología, GDC, Estructuras Algebraicas

4. **Tutor:** Juan José Nuño Ballesteros

Título: Curvas algebraicas

Estudiant: Iván Moreno López

Resum: Estudiaremos conjuntos algebraicos, definidos por un sistema de ecuaciones polinómicas sobre un cuerpo algebraicamente cerrado, principalmente en el caso de característica cero. Veremos definiciones y propiedades básicas de conjuntos algebraicos afines y proyectivos. También estudiaremos propiedades locales como la multiplicidad o el número de intersección, sobre todo en el caso de curvas planas. Por último, consideraremos cuestiones de tipo computacional con ayuda del programa de cálculo simbólico Singular.

Requisits: Estructuras algebraicas y Ecuaciones algebraicas.

5. **Tutor:** Leila Lebtahi / Néstor Thome (UPV)

Título: Construcción de matrices con entradas enteras y valores propios enteros

Estudiant: Àngels Fayos Momparler

Resum: Buscar formas canónicas adecuadas es una herramienta útil dentro del Análisis Matricial. Para llevar a cabo el estudio espectral se utiliza la técnica de diagonalizar matrices, o en caso de que no sea posible, buscar su forma de Jordan. Estas técnicas poseen innumerables aplicaciones prácticas en diferentes problemas de ingeniería y su utilidad es indiscutible en desarrollos teóricos. Lo que se propone en ese trabajo es estudiar el caso en que una matriz cuadrada, cuyas entradas son números enteros, tenga valores propios enteros. Se distinguirán los casos de matrices diagonalizables y no diagonalizables.

Requisits: Algebra Lineal.

6. **Tutor:** Vicente Miquel Molina
Títol: El tensor curvatura: de la definició de Riemann al “pequeño monstruo” de Gromov.
Estudiant: Amadeo Gallego Cazaña
Resum: Partiendo de la lección inaugural de Riemann de 1854 “Sobre las hipótesis que sirven de fundamento a la Geometría”, se trata de establecer, de modo riguroso, con demostraciones actuales, el paso del concepto de curvatura en variedades introducido por B. Riemann hasta la definición abstracta del tensor curvatura tal y como se estudia actualmente, por ejemplo, en el curso de Geometría Diferencial.
Bibliografía: M. Spoval. “A comprehensive introduction to Differential Geometry”, volume 2.
Requisits: Para colocar bien el trabajo en su contexto, conviene que el alumno haya cursado la asignatura de Geometría Diferencial.
-

Àrea de Matemàtica Aplicada

1. **Tutor:** Luis Marco Montoro
Títol: Simetries i Grups de Lie. Aplicacions
Estudiant: Joan Boters Pitarch
Resum: Una de les tècniques més comuns per a l'estudi d'equacions diferencials és el Mètode de Simetries (o grups) de Lie, iniciat per Sophus Lie al segle XIX, i totes les versions desenvolupades al llarg de les últimes dècades. El mètode consisteix en la determinació d'una transformació que deixa invariants un conjunt d'equacions. La invariància sota una transformació implica la possibilitat de reduir el nombre de variables independents per cada simetria.
Una generalització important del mètode clàssic de Lie és l'enfocament no clàssic de Bluman i Cole en 1969, per tal d'obtenir noves solucions de l'equació del calor lineal que no es podien deduir a partir dels mètodes clàssics.
L'objectiu del TFG serà l'anàlisi dels fonaments matemàtics d'aquesta teoria i algunes aplicacions.
Requisits: Estructures Algebraiques. Equacions Diferencials Ordinàries. Equacions en Derivades Parcial. Equacions Algebraiques. Ampliació d'equacions diferencials
-

2. **Tutor:** Rosa Donat Beneito
Títol: Anàlisi de mètodes matemàtics en urodinàmica
Estudiant: Sergi Pérez Escudero
Resum: Aquest TFG tracta l'estudi d'un mètode de medició de la pressió exercida en la vejiga i la uretra durant la micció. S'estudiarà en casos de fluids amb i sense viscositat. Es basarà en l'estudi del mètode descrit per D.J.Griffiths en el llibre “Urodynamics: The Mechanics and Hydrodynamics of the Lower Urinary Tract” i s'utilitzarà gran part del coneixement obtingut en la pràctica realitzada en l'Hospital Clínic entorn a aquest mètode.
Requisits: Física (dinàmica de fluids), EDO i EDP's,
-

3. **Tutor:** Antonio Marquina

Títol: Matemáticas de los diferentes métodos de votación

Estudiant: José Nicolás Granero Moreno

Resum: Introduciremos la teoría de Phragmen sobre diferentes métodos de votación para conseguir una representación óptima de los intereses de los individuos. Analizaremos las matemáticas de la evaluación de la representación a partir de un sistema de votación.

Estudiaremos los aspectos computacionales de estos métodos.

Requisits: Metodos Numericos y Ecuaciones diferenciales

4. **Tutor:** Rafael López Machí

Títol: Construcció de teories planetaries. Revisió històrica.

Estudiant: Sara Olivares Crespo

Resum: En el treball s'exposa la teoria matemàtica general per a la construcció d'una teoria planetaria d'alt ordre. Es fa una revisió de les principals teories utilitzades en programes de precisió, fonamentalment les VSOP i DE (Bureau des Longitudes i Jet Propulsion Laboratory).

Requisits: Equacions diferenciales, anàlisi vectorial i anàlisi matemàtic.

5. **Tutor:** Antonio Baeza Manzanares

Títol: Anàlisi de models de creixement tumoral amb estructura espacial.

Estudiant: Cristina Edo Montero

Resum: S'estudiaran models de creixement tumoral amb estructura espacial, en els quals apareixen zones diferenciades on es troben cèl·lules en diferents fases d'evolució. D'entre aquests ens centrarem en els models de tipus *multi-cell spheroid* (MCS).

Requisits: Conocimientos generales de Ecuaciones diferenciales y sus métodos de resolución numérica

6. **Tutor:** Antonio Baeza Manzanares

Títol: Modelos compartimentales de propagación de epidemias.

Estudiant: Eva Maicas Alcaine

Resum: Se estudiarán modelos de propagación de epidemias de los llamados compartimentales, en particular modelos de tipo SIR (*Suspected, Infected, Recovered*) y algunas variantes.

Requisits: Conocimientos generales de Ecuaciones diferenciales y sus métodos de resolución numérica

7. **Tutor:** Antonio Baeza Manzanares

Títol: Modelos de dinámica poblacional y su aplicación a la competición celular

Estudiant: Concepción Rosillo Rangel

Resum: Se estudiarán modelos de evolución poblacional de tipo competitivo basados en sistemas de ecuaciones diferenciales, y más en concreto los que se pueden aplicar a la modelización de fenómenos de competición celular.

Requisits: Conocimientos generales de Ecuaciones diferenciales y sus

8. **Tutora:** Isabel Cordero Carrión.

Títol: Divulgació de les Matemàtiques.

Estudiant: Elsa García López

Resum: En aquest treball plantejarem les diferents opcions que hi han a l'hora de fer divulgació en Matemàtiques actualment tant a nivell més local com a nivell més global: articles escrits, llibres de divulgació per a un públic general, programes de radio, monòlegs, o altres activitats que fan ús de la comunicació audiovisual. A més, desenvoluparem noves propostes i estratègies per divulgar Matemàtiques mitjançant activitats específiques que no necessiten d'una formació matemàtica complexa.

Requisits: Haver cursat assignatures de diverses àrees de les Matemàtiques. Creativitat i iniciativa.

9. **Tutora:** Isabel Cordero Carrión

Títol: Esquemes mínimament implícits per a equacions hiperbòliques amb termes durs en les fonts: les equacions de la magnetohidrodinàmica relativista amb resistivitat.

Estudiant: Clara Martínez Vidallach.

Resum: Els mètodes tradicionals no es poden utilitzar per a la resolució numèrica d'equacions hiperbòliques que contenen termes font amb duresa a causa del desenvolupament d'inestabilitats numèriques. Per tant, necessitem algorismes adaptats a equacions d'aquest tipus. Treballarem en particular amb les equacions de la magnetohidrodinàmica relativista amb resistivitat que formen un sistema d'equacions hiperbòliques amb un terme dur en les fonts i amb una estructura determinada. Associat a aquest sistema també es trobem el problema del cost computacional per a passar de les variables primitives (físiques) a les variables conservades (les que realment evolucionem). Considerarem mètodes mínimament implícits adaptats a aquesta estructura determinada de les equacions i que a més permetran evitar bucles anidats per tal de recuperar variables primitives i tindre una major garantia de convergència.

Requisits: Càlcul numèric (primer quadrimestre de quart curs). Nocions bàsiques d'equacions diferencials. Estructura característica de valors propis i de vectors propis d'una matriu.

10. **Tutores:** Isabel Cordero Carrión, Jesús Malo López (Facultad de Física).

Títol: Modelos dinámicos en neurociencia y esquemas numéricos para su resolución.

Estudiant: Neus Roque Alarcón.

Resum: Presentaremos algunos de los modelos dinámicos que se están planteando actualmente en el campo de la neurociencia para la descripción de las respuestas en el cortex visual y las interacciones en redes de sensores. En particular nos centraremos en los algoritmos numéricos que se están utilizando para la resolución aproximada de la evolución temporal de este tipo de sistemas. El interés de la integración numérica en este campo no es sólo computacional (para obtener soluciones a bajo coste), sino también

fundamental: resulta interesante saber cómo se comportan estos sistemas cuando se les sigue estimulando aún sin haber alcanzado el estado estacionario, o partiendo de diferentes estados de adaptación. Comentaremos los resultados obtenidos con sus actuales ventajas y limitaciones.

Requisits: Cálculo numérico (primer cuatrimestre de cuarto curso). Nociones básicas de ecuaciones diferenciales.

11. **Tutor:** M^a Dolores Martínez Esteban

Título: Órbitas próximas a puntos singulares hiperbólicos

Estudiant: Francisco Fernández Navarro

Resum: Dado un campo vectorial ϕ de clase X^μ (con $\mu \geq 1$) definido en un abierto, los puntos singulares hiperbólicos son los puntos para los que la matriz jacobiana tiene todos los valores propios con parte real no nula. El objeto de este TFG es elaborar una monografía cuyos resultados finales sean los teoremas de Hartman. Este autor demostró que, en un entorno suficientemente pequeño de un punto singular hiperbólico, π ; existe una conjugación topológica entre el campo ϕ y el campo lineal $\xi \mapsto \Delta\phi(\pi)\xi$ asociado a la matriz jacobiana del campo $\Delta\phi(\pi)$ en el punto dado.

Requisits: Formación en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Análisis Matemático y Álgebra Lineal a nivel del grado en Matemáticas. También nociones sobre espacios de Hilbert y espacios de Banach.

12. **Tutor:** Javier Pastor y Antonio Falcó Montesinos (UCH-Ceu)

Título: Bases para circuitos cuánticos: teorema de Solovay-Kitaev

Estudiant: Irene Hernández Mascarell

Resum: Este trabajo se orienta a explicar el resultado fundamental sobre el que se basan los algoritmos diseñados para un ordenador cuántico.

Requisits: Análisis numérico, ecuaciones diferenciales, modelización, MATLAB

13. **Tutor:** Luis Marco Montoro

Título: La desigualtat de Gronwall. Aplicacions a les equacions diferencials fraccionàries.

Estudiant: Antoni Vicent Luque Serrano

Resum: Les desigualtats integrals són de molta importància en l'anàlisi qualitatiu de les solucions de les equacions diferencials i les equacions integrals. La famosa desigualtat de Gronwall (coneguda com Gronwall-Bellman-Raid) ha proporcionat acotacions explícites per a les solucions d'una classe de desigualtats lineals integrals. Per diversos motius, esta desigualtat ha estat generalitzada i utilitzada en diferents contextes.

L'objectiu del treball és aplicar la desigualtat a l'estudi de la dependència de les solucions de les equacions diferencials fraccionàries respecte de paràmetres.

Requisits: EDO.

14. **Tutor:** Isabel Cordero Carrión

Título: Método de Chivishev-Jacobi

Estudiant: Maria Ruíz Paula

Resum: El método de chevishev-Jacobi se utiliza para la resolución numérica de sistemas lineales de gran tamaño, y es una generalización del método clásico de Jacobi. El método propuesto hereda las propiedades de robustez y convergencia del método clásico pero mejora notablemente la aceleración del mismo, con factores de 100 o 1000, según el problema particular. Este método resulta ser el óptimo dentro de los métodos Scheduled Relaxation Jacobi, recientemente propuestos en la literatura. Se puede utilizar para resolver numéricamente los sistemas lineales resultantes de discretizaciones de ecuaciones elípticas en diferencias finitas.

Requisits: Métodos numéricos para el álgebra lineal, ecuaciones diferenciales, ecuaciones en derivadas parciales.

15. **Tutor:** Vicente Fco. Candela Pomares y Rosa Peris Sancho

Títol: Métodos de resolución de ecuaciones no-lineales libres de derivadas

Estudiant: Javier Martin-Pozuelo Lozano

Resum: En este trabajo estudiaremos diferentes métodos iterativos clásicos para la resolución de ecuaciones no-lineales libres de derivadas y su extensión a sistemas de ecuaciones no-lineales. Usaremos estos métodos para resolver algunos problemas de la física, economía, biología, etc. Para la resolución de cada problema se hará uso del programa MATLAB.

Requisits:

16. **Tutor:** Antonio Baeza Manzanares. Co-tutor: Óscar Carchano Alcina (Departamento de Economía Financiera y Actuarial, Universitat de València)

Títol: Modelización de dependencias de activos financieros mediante cópulas. Aplicación a la negociación por pares.

Estudiant: Javier Culebras Gómez

Resum: El trabajo trata sobre la negociación por pares bajo el enfoque de las cópulas. El objetivo es modelizar la dependencia entre dos activos para estimar una distribución de probabilidad conjunta que permita obtener dependencias asimétricas y no lineales entre parejas de activos. Se analizará si el empleo de cópulas en este tipo de modelización permite obtener beneficios una vez descontados los costes de transacción.

Requisits: Los contenidos de la asignatura *Herramientas Informáticas*. Se aconseja cursar en paralelo la asignatura *Modelización Estadística*, aunque no es un requisito.

Departament d'Informàtica

1. **Tutor:** Xaro Benavent

Títol: Estudi i anàlisi d'un model de mixtura de gaussianes en un sistema de recuperació d'informació multimèdia: col·lecció MediaEval2017

Estudiant: Agustín Igual Fontanet

Resum: En un sistema de recuperació d'informació multimèdia l'objectiu és la recuperació d'imatges davant d'una determinada qüestió o pregunta

realitzada per l'usuari. El sistema ens ha de retornar imatges similars i al mateix temps diverses entre sí per a que siguin capaços de contestar-nos a la qüestió realitzada d'una forma correcta i completa.

Dins d'aquest entorn, el treball proposat consisteix en avaluar el comportament d'un model de mixtura de gaussianes per a modelar les probabilitats de les imatges de tal manera que siga capaç d'unir els conceptes de similitud i diversitat.

La col·lecció que s'usarà per a realitzar aquest anàlisi és la col·lecció multimèdia MediaEval2017.

Requisits:

2. Tutor: Ignacio García

Títol: Mecánica de fluidos computacional

Estudiant: Alejandro Rodriguez Vallons

Resum: El trabajo consistirá en un estudio de las ecuaciones clásicas de la mecánica de fluidos (Ec. de Euler, Ec. de Navier Stokes). Se estudiarán los enfoques Euleriano y Lagrangiano para representar y estudiar la dinámica de un fluido y algunos de los métodos numéricos utilizados para su simulación. Se realizarán simulaciones de casos concretos, utilizando varios programas de simulación de fluidos.

Requisits:

2) Treballs de Fi de Grau per a oferta lliure:

Departament d'Anàlisi Matemàtica

1. **Tutor:** Pablo Galindo Pastor

Títol: Funciones convexas y funciones de variación acotada.

Estudiant: Daniel PEREZ SALAMERO BALLESTER

Resum: Estas clases de funciones aparecen con mucha frecuencia en partes diversas del Análisis Matemático.

Funciones convexas. Propiedades de continuidad y derivabilidad. Aplicaciones. Funciones de variación acotada. La "variación total" y sus propiedades. Funciones monótonas. Teorema de descomposición de Jordan. Continuidad absoluta. Los conjuntos de Cantor. La función singular de Lebesgue.

El trabajo se centrará principalmente en el caso de funciones reales de variable real.

Requisits: Es necesario un conocimiento firme de Análisis Matemático I.

2.- **Tutor:** Pilar Rueda

Títol: Espacios de aplicaciones Lipschitz

Estudiant: Javier RIOS CERDAN

Resum: El núcleo del Análisis Funcional es el estudio de aplicaciones y espacios de aplicaciones. Por ejemplo, el espacio $C(K)$ de funciones continuas definidas en un espacio compacto K , o los espacios de funciones integrables

Lebesgue. Sin embargo, hay otros espacios poco tratados en los libros de Análisis Funcional básicos, como son los espacios de funciones Lipschitz definidas entre espacios métricos. Cuando el rango es un espacio de Banach, el espacio de aplicaciones Lipschitz adquiere muy buenas propiedades estrechamente relacionadas con espacios de funciones lineales entre espacios de Banach. Este trabajo pretende establecer dichas propiedades y desarrollar la teoría básica correspondiente a los espacios de funciones Lipschitz con el objetivo de elaborar un material de iniciación al estudio de dichos espacios.

Requisits: Los prerrequisitos para la elaboración del trabajo son los contenidos de las asignaturas de Análisis Matemático y Topología.

3.- **Tutor:** Manuel Maestre Vera

Títol: El Teorema de Brunn-Minkowski y la desigualdad isoperimétrica.

Estudiant: Raquel MARTIN SANTAMARIA

Resum: El clásico teorema de Brunn-Minkowski dice que si se consideran dos conjuntos A y B en \mathbb{R}^n que sean compactos, convexos y con interior no vacío (llamados cuerpos convexos), y se toma $A+B$ el conjunto formado por los elementos $a+b$ con a en A y b en B , entonces sus volúmenes satisfacen la desigualdad:

$$[V(A+B)]^{1/n} \leq [V(A)]^{1/n} + [V(B)]^{1/n}.$$

Una importante consecuencia es la desigualdad isoperimétrica, que dice que entre todos los cuerpos convexos del mismo volumen el que tiene menos superficie es la bola euclídea de \mathbb{R}^n .

El estudio del teorema de Brunn-Minkowski y sus consecuencias, entre ellas la desigualdad isoperimétrica, es el objeto de este TFG.

Requisits: Cursar las asignaturas de Análisis Matemático.

4.- **Tutor:** Jesús Ferrer Llopis

Títol: Càlcul diferencial en espais normats

Estudiant: Gustavo ZARAGOZA GARCIA

Resum: Introduir en el Càlcul de diferencials de Fréchet i Gateaux, així com algunes aplicacions.

Requisits: Coneixer l'estructura d'espai normat i la diferenciabilitat de funcions en \mathbb{R}^n

5.- **Tutor:** Domingo García Rodríguez

Títol: Linealidad de fenómenos patológicos en análisis

Estudiant: Iván SANCHEZ GIMENO

Resum: El objetivo de este trabajo de fin de grado es recoger algunos resultados acerca de la existencia de espacios vectoriales “grandes” y álgebras de funciones que disfrutaran de propiedades patológicas.

Requisits: Las asignaturas obligatorias del grado de Matemáticas

6.- **Tutor:** Antonio Galbis Verdú

Títol: Lema de Wiener. Introducción a la invarianza espectral

Estudiant: María SIMO BRIZ

Resum: El lema clásico de Wiener afirma que si una función f sin ceros

tiene serie de Fourier absolutamente convergente entonces la serie de Fourier de $1/f$ también es absolutamente convergente. Desde un punto de vista abstracto, es un resultado sobre invertibilidad en un álgebra de Banach y dice que f es invertible en el álgebra de Banach de las series absolutamente convergentes si, y sólo si, f es invertible como función continua. Éste es un resultado sobre invarianza espectral (el espectro de f no depende del álgebra que consideremos). El objetivo del trabajo sería presentar una versión unificada de varios resultados de invarianza espectral en otras áreas de las matemáticas (por ejemplo, matrices u operadores) que de algún modo están relacionados con el resultado clásico de Wiener. En particular se analizará la conexión con el análisis tiempo-frecuencia de señales.

Requisits: Conocimientos básicos de análisis funcional y de análisis de fourier

7.- **Tutor:** José M. Mazón

Títol: Teoría espectral para grafos

Estudiant: Juan MORENO MALO

Resum: El objetivo de este trabajo es el estudio del espectro del operador de Laplace en grafos y su aplicación al problema de la mejor partición de un grafo por medio de los conjuntos de Cheeger.

Requisits: Analisis Matemático II, Algebra Lineal y Ecuaciones en Derivadas Parciales

8. **Tutor:** David Ariza Ruiz

Títol: Estudio de los diferentes tipos de contractividad

Estudiant:

Resum:

Desde que en 1922 Stefan Banach publicase en su tesis doctoral el principio de contracción, muchos autores han intentado generalizarlo o extenderlo a aplicaciones que no son contracciones, manteniendo, si es posible, las conclusiones sobre existencia, unicidad y convergencia. El número de extensiones se hizo tan grande que, en 1977, Rhoades reunió 250 definiciones de condiciones que podrían reemplazar la condición de contracción de Banach, y también estudió algunas relaciones entre estas condiciones. Otros estudios del mismo tipo han sido realizados por Hegedü (1980), Park y Rhoades (1981) y Collaço y Silva (1997). Sin embargo, el estudio de las relaciones entre estas condiciones no ha sido exhaustivo y, además, en los últimos años se han definido nuevas condiciones de contractividad (Berinde (2004), Suzuki (2008) o Wardoski (2012), por ejemplo).

En este trabajo reuniremos algunas de estas condiciones clásicas, así como las condiciones nuevas, y haremos un estudio exhaustivo de las implicaciones entre ellas.

Requisits:

Departament d'Astronomia i Astrofísica

1. **Tutor:** Juan Antonio Morales Lladosa

Títol: Models matemàtics per a sistemes de dos i tres cossos en gravitació newtoniana.

Estudiant: Raquel JULIA ROS

Resum: L'alumnat de Matemàtiques ha estudiat, a nivell de primer curs, els sistemes conservatius unidimensionals i el camp de forces central en l'assignatura de Física del grau. La present proposta de TFG pretén ampliar els coneixements assolits mitjançant les eines matemàtiques adquirides al llarg del grau en les assignatures d'Àlgebra, Equacions Diferencials Ordinàries i Anàlisi Vectorial. S'estudiarà: (i) Les equacions del moviment per al sistema aïllat de dos cossos en interacció gravitatòria. (ii) El moviment d'una partícula prova en el camp creat per dos cossos amb la restricció cinemàtica que garanteix l'existència d'una integral primera (constant de Jacobi). (iii) L'existència, caràcter i estabilitat dels punts estacionaris (òrbites de Lagrange) del sistema dinàmic que descriu el punt anterior (problema restringit de tres cossos).

Requisits: Haver aprovat totes les assignatures dels dos primers cursos del grau.

2. **Tutor:** Joan Ferrando BARGUES

Títol: Àlgebra i geometria dels espai-temps de Galileu i de Minkowski

Estudiant: Marcel BURJOR

Resum: Espais vectorials mètrics com generalització dels espais vectorials euclidians (teorema de Sylvester, signatura, con de llum,...). Espais vectorials lorentzians de dimensió 4 (vectors temporals, espacials i isòtrops; classificació causal de subespais; desigualtats de Cauchy-Schwarz i de Minkowski,...). Espai afí-lorentzià: l'espai-temps de Minkowski de la Relativitat Restringida. Comparació amb l'espai-temps de Galileu de la Física Newtoniana. Conceptes espai-temporals bàsics de Mecànica Newtoniana i Mecànica Relativista (observador inercial, llei d'inèrcia, partícula material i partícula de massa nul·la,...).

Requisits: Haver aprovat totes les assignatures dels dos primers cursos del grau.

Departament de Matemàtiques

Àrea de Geometria i Topologia

1. **Tutor:** Oscar Macia Juan

Títol: Teorema de Frobenius y Aplicaciones

Estudiant: Héctor SANCHEZ FELTRER

Resum: El teorema de Frobenius es un teorema de existencia de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de primer orden que habitualmente no se explica en los cursos de EDP, sino en los de variedades diferenciables. Se trata de escribir una memoria que contenga el enunciado y demostración del teorema, su significado como teorema de existencia de EDP y su interpretación

geométrica, los prerequisites necesarios para que lo pueda entender sin dificultades un estudiante del grado, y alguna de sus aplicaciones (probablemente a la geometría).

Requisits: Para realizar el trabajo sin dificultad conviene conocer la asignatura Geometría Diferencial Clásica y la primera parte de Análisis III, ambas asignaturas obligatorias que se explican en tercero.

2. **Tutor:** Juan Monterde García-Pozuelo

Títol: Construcció de superfícies amb impressora 3D

Estudiant: Miquel MAÑEZ ASENSI

Resum: La construcció d'un model de superfície real amb una impressora 3D és molt més complicada que la representació de la mateixa superfície amb ordinador. No cal només saber som parametritzar la superfície sinó que cal també adaptar-se a les restriccions físiques que imposa el mètode de impressió 3D. En el treball proposat s'haurà d'estudiar primer la manera òptima d'imprimir alguns models de superfícies amb característiques geomètriques interessants. Les construccions reals es faran mitjançant una impressora 3D que està en un laboratori de l'ETSE.

Requisits: Tenir aprovada l'assignatura GDC

3. **Tutor:** Juan Monterde García-Pozuelo

Títol: Construcció de superfícies a partir de seccions fabricades amb impressora làser

Estudiant: Jordi OVIEDO TIMONEDA

Resum: La construcció, o reconstrucció, d'una superfície a partir de les seues seccions planes, així com l'estimació d'algunes de les seues quantitats geomètriques (volum, àrea) a partir de les seccions, és alhora un problema teòric i una tècnica que s'aplica en diversos àmbits. En el treball proposat, es farà un repàs a algunes de les nocions teòriques associades al problema de reconstrucció, s'estudiarà alguna de les aplicacions, i també es construiran models d'algunes de les superfícies més o menys clàssiques, determinant algunes de les seues seccions.

Requisits: Tenir aprovada l'assignatura GDC

4. **Tutor:** José Vicente Beltran Solsona

Títol: Corbes de Bézier i aplicacions

Estudiant: Andrés R. ARNAU NOTARI

Resum: S'estudiarà l'aparició de les anomenades corbes de Bézier i la seua utilització en les aplicacions industrials. Algunes de les seues propietats i la realització d'arxius amb el software Mathematica per visualitzar aquestes corbes.

Requisits: Tenir aprovada l'assignatura GDC

5. **Tutor:** Vicente Miquel Molina

Títol: Descripción elemental de las 8 geometrías de Thurston.

Estudiant: Pablo SERRANO MARTINEZ

Resum: Thurston describió las 8 geometrías que llevan su nombre como modelos topológicos de las variedades de dimensión 3, y desde entonces

llevan su nombre, y son la base de la conjetura de geometrización demostrada por Perelman en 2003. Pero ya eran conocidas desde muchos años antes por geómetras clásicos como Bianchi, Cartan y Vranceanu. El objetivo de este trabajo es describir cuales son esas geometrías siguiendo las ideas de los antiguos geómetras, pero con un lenguaje moderno que las haga más asequibles, y explicar que se trata de espacios homogéneos.

Requisits: Conviene (aunque no es estrictamente necesario, porque se trabajará con abiertos o superficies de R^3) que el alumno haya cursado la asignatura de Geometría Diferencial.

6. **Tutor:** Juan José Nuño Ballesteros

Títol: El teorema de la curva de Jordan.

Estudiant:

Resum: El teorema de la curva de Jordan establece que toda curva cerrada y simple en el plano, lo divide en dos componentes conexas y cada una de ellas tiene a la curva como frontera. Estudiaremos distintas demostraciones de este clásico teorema. Además, también veremos diversas aplicaciones del teorema, así como generalizaciones del teorema a dimensiones superiores.

Requisits:

Àrea de Matemàtica Aplicada

1. **Tutor:** Pep Mulet Mestre

Títol: Mètodes numèrics per a processament d'imatges.

Estudiant: Raúl COLOMER LURBE

Resum: El modelament matemàtic de les imatges com a funcions escalars o vectorials permet introduir diversos problemes matemàtics relacionats amb els nivells baixos de la percepció de les imatges, tals com la millora de contrast, la supressió de soroll o l'enfoc. Per a aquestos problemes emprarem eines d'anàlisi harmònica i càlcul de variacions, així com a mètodes numèrics per a l'obtenció pràctica de les imatges processades.

Requisits: Equacions en derivades parcials, càlcul numèric.

2. **Tutor:** Pep Mulet Mestre

Títol: Entropies en lleis de conservació escalars

Estudiant: Yael MARTIN BARRANCO

Resum: El concepte de solució débil per a lleis de conservació surt per donar sentit matemàtic a les discontinuïtats que desenvolupen les seues solucions en temps finit. Tanmateix, aquest concepte és massa ample, de tal forma que hi existeixen infinites solucions de problemes de Cauchy. El concepte d'entropia, inspirat en el concepte homònim de la termodinàmica, permet distingir una única solució, la solució entròpica, per a la qual els problemes de Cauchy són ben posats.

Veurem diversos conceptes d'entropia i les seues interrelacions. Calcularem solucions entròpiques per a problemes de Riemann, és a dir, amb

dades inicials constants a troços i una única discontinuïtat.

Requisits: Equacions en derivades parcials

3. Tutor: Antonio Marquina

Títol: Algoritmos de búsqueda de Google.

Estudiant: Adrián AZOPARDO ALBIR

Resum: En este trabajo fin de grado analizaremos el método del descenso del gradiente, para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no-lineales con especial atención en los siguientes métodos: Descenso del gradiente, gradiente-conjugado y descenso del gradiente estocástico. Examinaremos algunos problemas de mínimos cuadrados de dimensiones grandes y analizaremos las ventajas computacionales del uso del muestreo estadístico.

Requisits: Metodos Numericos del Algebra Lineal

4. Tutor: Rafael López Machí

Títol: Estabilitat estructural i el teorema de Peixoto

Estudiant:

Resum: En el treball s'estudia la propietat de ser estructuralment estable, d'un camp vectorial C^1 depenent d'un paràmetre, els resultats coneguts i les caracteritzacions d'aquests tipus de sistemes, per a, finalment, establir el teorema de Peixoto que és un dels resultats més importants d'aquesta teoria.

Requisits: EDO, Sistemes d'equacions diferencials, Sistemes dinàmics.

Departament de Ciències de la Computació

1. Tutor: Xaro Benavent García

Títol: Uso de mixturas gaussianas en un sistema de recuperación de información multimedia para el análisis de personalidad y redes sociales.

Estudiant: Ricardo CAURIN PERPIÑA

Resum: La diversificación de los resultados en los sistemas de recuperación multimedia es un tema de actualidad. Los motores de búsqueda usan técnicas que permiten proporcionar al usuario una representación diversa de sus resultados, en lugar de proporcionar información redundante, p. la misma perspectiva de un monumento o ubicación, etc.

El trabajo propuesto consiste en modelar las preferencias del usuario en un motor de búsqueda de información multimedia haciendo uso de las mixturas gaussianas.

Requisits:

2. Tutor: Xaro Benavent García

Títol: Comparativa de distintos métodos de fusión de información en un sistema de recuperación de información multimedia para el análisis de personalidad y redes sociales.

Estudiant: Ignacio SEGARRA TAMARIT

Resum: La diversificación de los resultados en los sistemas de recuperación multimedia es un tema de actualidad. Los motores de búsqueda usan técnicas que permiten proporcionar al usuario una representación diversa de sus resultados, en lugar de proporcionar información redundante, p. la misma perspectiva de un monumento o ubicación, etc.

El trabajo propuesto consiste en usar técnicas de fusión de información, a priori y a posteriori, que sean efectivas para la diversificación de los resultados en un sistema de recuperación de información multimedia.

Requisits: