

FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO - FAM

Departamento de Matemáticas
Universidad Autónoma de Madrid
(Curso académico 2024-25)

Fecha límite de entrega: lunes, 2 de diciembre

Resumen del trabajo final de la asignatura ¹

Nombre: Gonzalo Ortega Carpintero

Título del proyecto: Transporte óptimo y su conexión con el análisis topológico de datos

1.- Motivación y/o reseñas históricas:

Las aplicaciones de transporte surgieron para expresar la idea de optimizar el proceso de transportar tierra de un lugar a otro. De la misma forma, se puede plantear el problema como la optimización de la distribución de oferta y demanda de diversos productos. Para abordar el problema es necesario definir el coste del transporte, es decir, una función distancia. Para nuestro caso concreto introduciremos la distancia de Wasserstein, que define una distancia entre distribuciones de probabilidad en un espacio métrico. La utilizaremos para medir la distancia entre diagramas de persistencia, utilizados en el análisis topológico de datos para representar la persistencia de los distintos grupos de homología persistente de un conjunto de datos a lo largo del tiempo.

Mi motivación para abordar este tema viene de la necesidad de tratar estos conceptos en mi TFM, orientado al análisis topológico de datos. Ha sido una sugerencia de mi tutor, Manuel Mellado, de CUNEF. Es por eso que la idea es redactar el trabajo en inglés si es posible, para poder así incluir fragmentos del mismo directamente en el documento de mi TFM.

2.- Breve resumen de los resultados principales:

A lo largo del trabajo se realizará una introducción del problema de transporte óptimo, de la p-distancia de Wasserstein (comprobando que efectivamente es una distancia) y del espacio de diagramas de persistencia con distancias de tipo Wasserstein. El objetivo será presentar el resultado del encaje isométrico de un espacio métrico dentro del espacio de diagramas de persistencia.

3.- Bibliografía (libros y artículos) que se van a usar:

Referencias

- [1] Alessio Figalli and Federico Glaudo, *An Invitation to Optimal Transport, Wasserstein Distances, and Gradient Flows*, EMS Press 2020.
- [2] Peter Bubenik and Alexander Wagner, *Embeddings of persistence diagrams into Hilbert spaces*, Journal of Applied and Computational Topology 2020.

¹Longitud esperada de este documento: entre 1 y 1½ páginas