

Homologia Persistent

Arnau Mas

2020

1 Context de les dades

Els metges prenen dades en dos dominis diferents: per una banda el *domini radiòmic*, que consisteix en totes les observacions que es poden fer del tumor: eixos major i menor, elongació, etc., i d'altra banda el *domini genòmic*, que consisteix en característiques extrems de l'ADN del pacient. A partir d'aquests dos conjunts de dades es vol entendre l'eficàcia d'un tractament concret contra el càncer de pulmó, és a dir intentar trobar quines són les característiques radiòmiques o genòmiques que influeixen en l'èxit o no del tractament.

2 Explicació de les eines matemàtiques

Desenvolupar els següents punts per posar el lector en context

- Topologia algebraica, complexos de cadenes, diferencial, cicles i vores, grups d'homologia, números de Betti, homologia simplicial, homotopia.
- Homologia persistent, filtracions, grups d'homologia persistent, diagrames de persistència.
- Eines específiques per a la filtració que es fa servir: graf de *mutual k-nearest neighbours*, complexos de Čech i Vietoris-Rips i la seva relació, construcció de la filtració a partir del graf de MkNN.

3 Justificació matemàtica del codi

Per una banda es podria justificar la construcció de la matriu d'adjacència del graf de $MkNN$, que fa servir la matriu de distàncies del núvol de punts.

EL punt més rellevant és justificar el càlcul de l'homologia persistent.

4 Discussió dels resultats del programa

Això queda subjecte a que acabi d'enllestir el programa i l'executi amb les dades. Per aquesta aplicació en concret hi ha dos paràmetres que interessen per a entendre quan és que un conjunt de punts és estrany o no: per una banda el seu temps de persistència, però també el número de punts que acumula (les classes estranyes són les que persisteixen molt i tenen pocs punts). Es podrien representar les classes (almenys pel cas de H^0) en un pla on un eix fos el nombre de punts que tenia en el moment en el que desapareix i l'altre el seu temps de vida. Pels grups d'homologia d'ordre superior no queda tan clar què vol dir el "número de punts" que conté una classe.