

Un algoritmo para abrir los agujeros de un objeto discreto

Aldo Gonzalez-Lorenzo

Universidad de Aix-Marseille

21 diciembre 2016



Estructura

- 1 Trayectoria
- 2 Topología digital
- 3 Abrir agujeros
- 4 Conclusiones

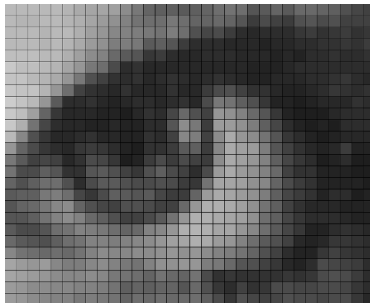
- 2008–12 Licenciatura de Matemáticas en la ULL
- 2012–13 Máster en Matemáticas discretas y fundamentos de la informática, universidad de Aix-Marseille
- 2013–16 Doctorado en Matemáticas e Informática en las universidades de Aix-Marseille y Sevilla
- 2016–17 ATER en la universidad de Aix-Marseille a tiempo parcial
- 2017–18 ¿Post-doc, *maître de conférences*?

Estructura

- 1 Trayectoria
- 2 Topología digital**
- 3 Abrir agujeros
- 4 Conclusiones

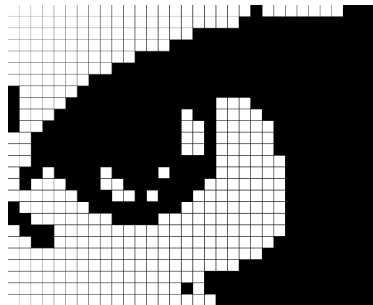
Topología digital

¿Qué podemos decir sobre la topología de los objetos discretos?



Topología digital

¿Qué podemos decir sobre la topología de los objetos discretos?



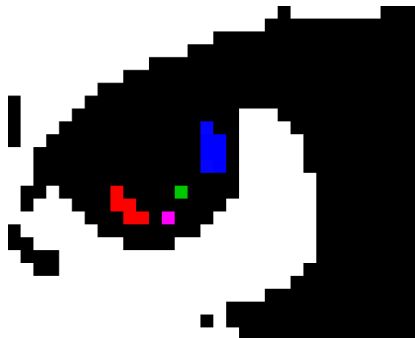
- Componentes conexas
- Agujeros (componentes conexas finitas del complementario)



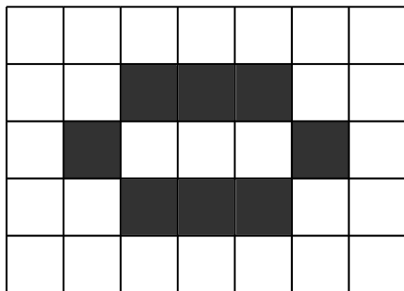
- Componentes conexas
- Agujeros (componentes conexas finitas del complementario)



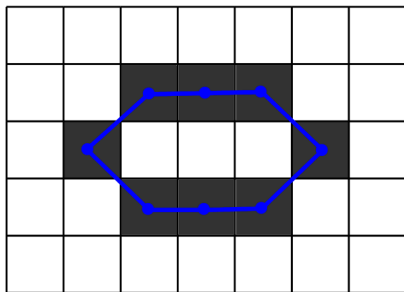
- Componentes conexas
- Agujeros (componentes conexas finitas del complementario)



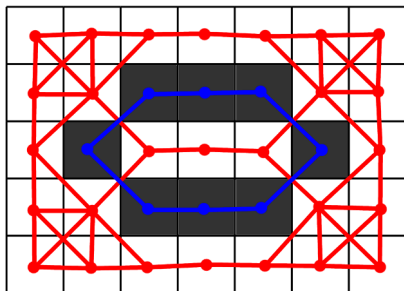
Pero hay paradojas



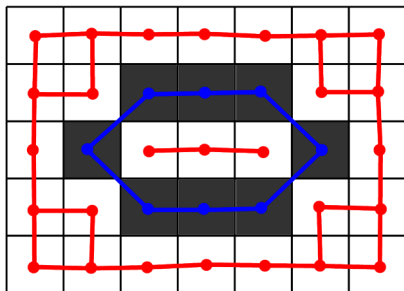
Pero hay paradojas



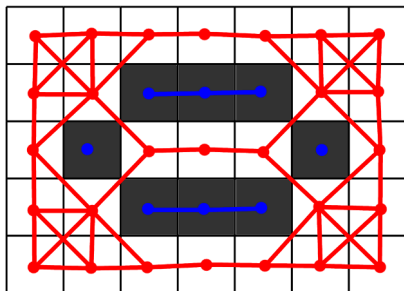
Pero hay paradojas



Pero hay paradojas \rightarrow usar diferentes relaciones de conectividad



Pero hay paradojas \rightarrow usar diferentes relaciones de conectividad



¿Y en tres dimensiones?

1 ¿Qué relaciones de conectividad usar?

6-conectividad, 18-conectividad y 26-conectividad

2 ¿Cómo definir los agujeros de dimensión 1 (túneles)?

Grupo fundamental digital, característica de Euler-Poincaré

¿Y en tres dimensiones?

1 ¿Qué relaciones de conectividad usar?

6-conectividad, 18-conectividad y 26-conectividad

2 ¿Cómo definir los agujeros de dimensión 1 (túneles)?

Grupo fundamental digital, característica de Euler-Poincaré

¿Y en tres dimensiones?

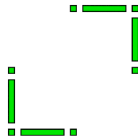
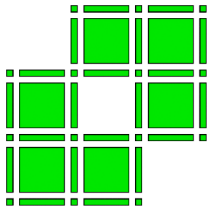
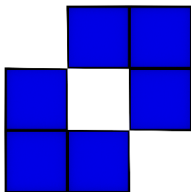
1 ¿Qué relaciones de conectividad usar?

6-conectividad, 18-conectividad y 26-conectividad

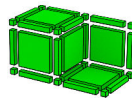
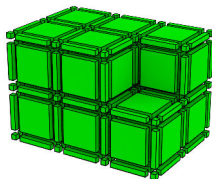
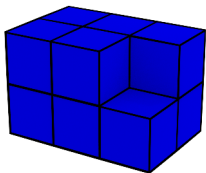
2 ¿Cómo definir los agujeros de dimensión 1 (túneles)?

Grupo fundamental digital, característica de Euler-Poincaré

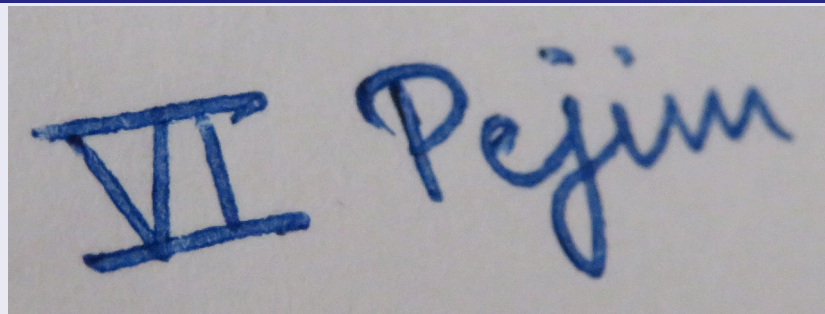
Una solución más limpia: los complejos cúbicos



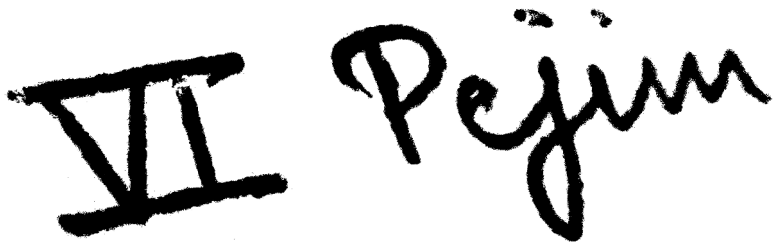
Una solución más limpia: los complejos cúbicos



Topological thinning: imagen



Topological thinning: segmentación



The image displays the handwritten text "VII Pejón" in black on a white background. The characters are rendered as thick, solid black shapes. The Roman numeral "VII" is on the left, and the word "Pejón" is on the right. The letters in "Pejón" are connected and have a cursive, handwritten style. The overall appearance is that of a binary image where the original ink strokes have been converted into thick, uniform black pixels.

Topological thinning: esqueleto



Punto simple

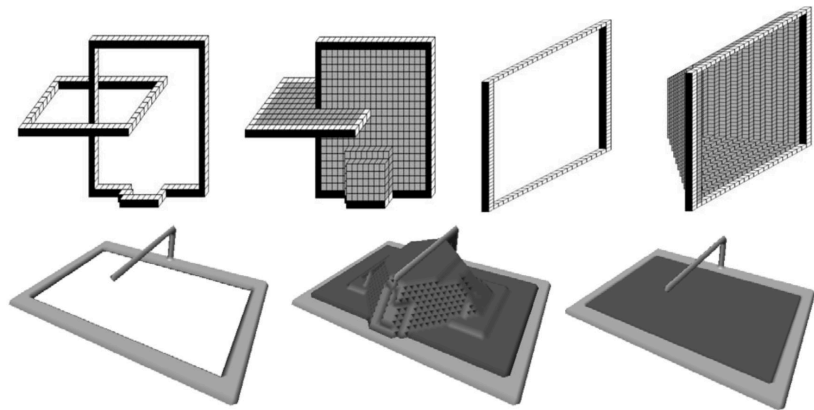
Píxel o vóxel que puede ser retirado del objeto discreto *sin alterar su topología*

- Definición más aceptada: equivalencia de homotopía
- Regla local
- Diferentes caracterizaciones en 2D y 3D
- nD : secuencias de colapsos elementales

Estructura

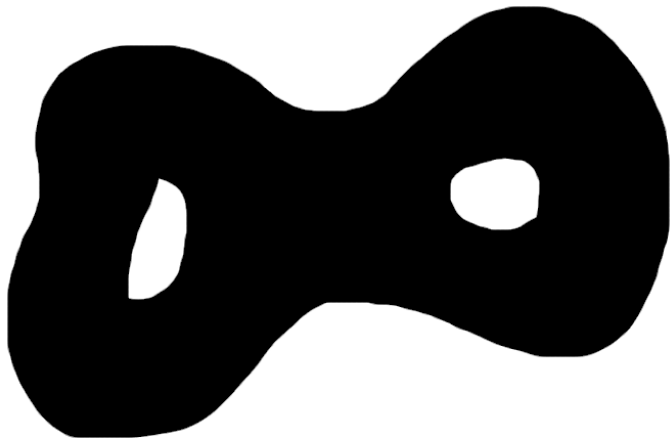
- 1 Trayectoria
- 2 Topología digital
- 3 Abrir agujeros**
- 4 Conclusiones

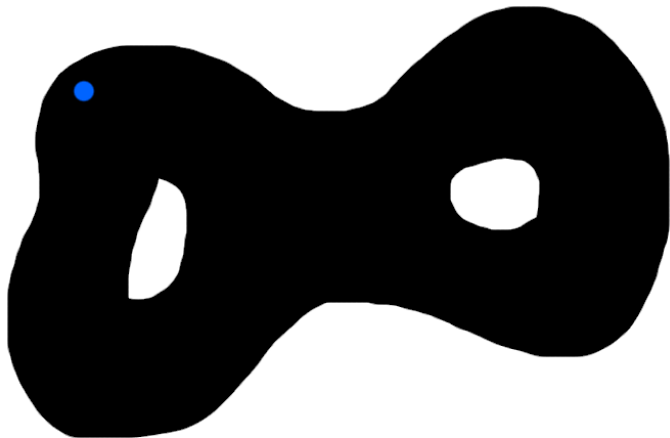
[Aktouf et al, 2002], [Janaszewski et al, 2009]: cerrar agujeros

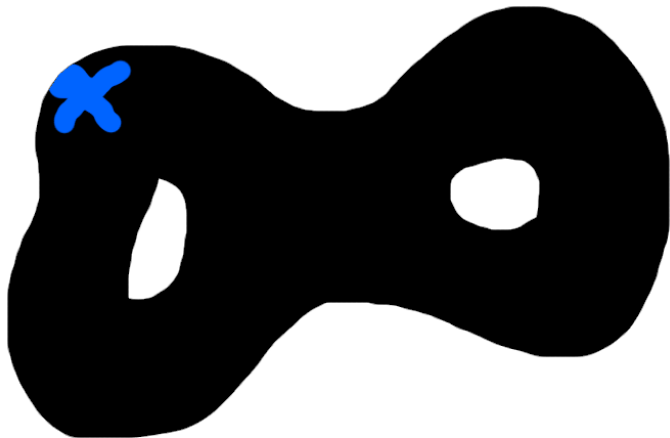


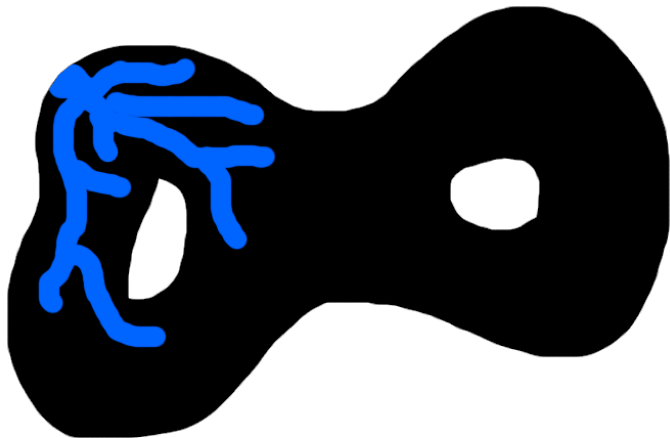
Para abrir los agujeros de un objeto discreto X solo hay que:

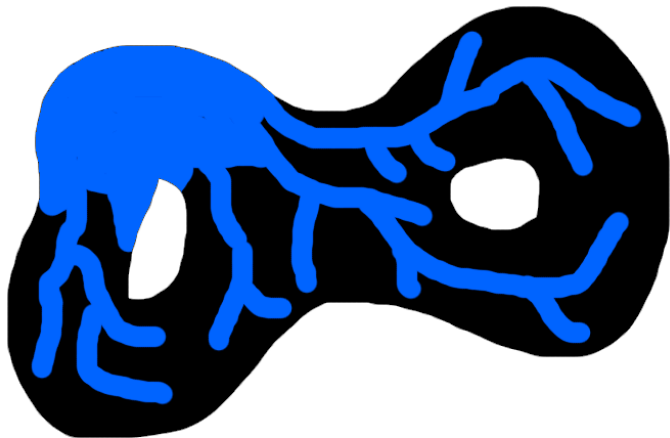
- 1 Tomar un punto dentro de X
- 2 Añadirle puntos simples que estén dentro de X hasta que no queden

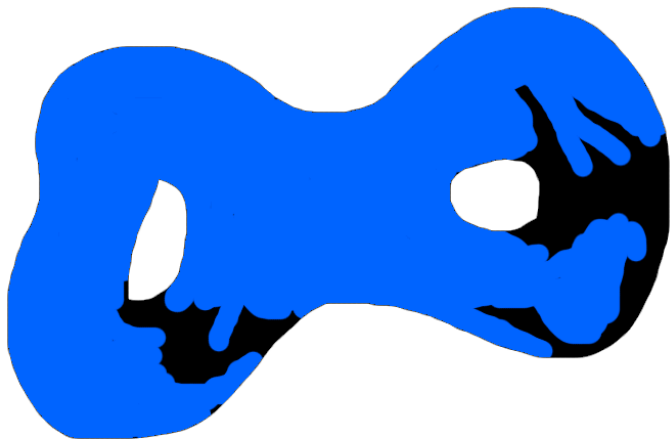


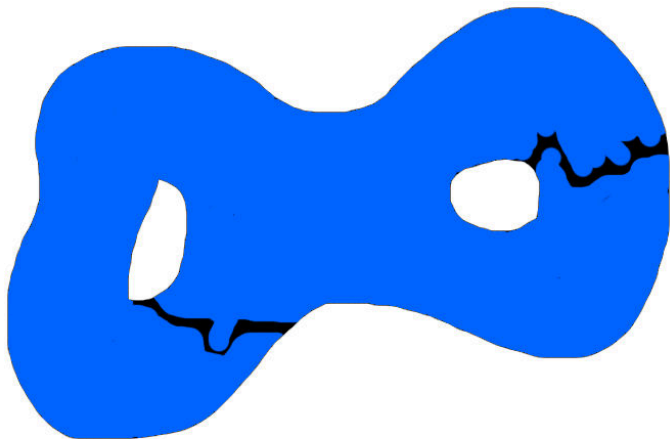


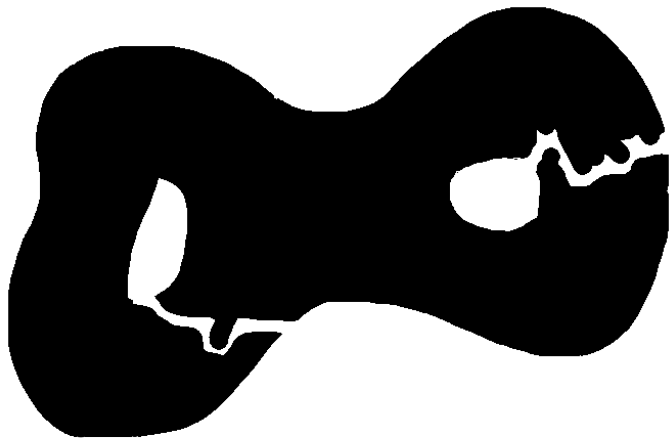






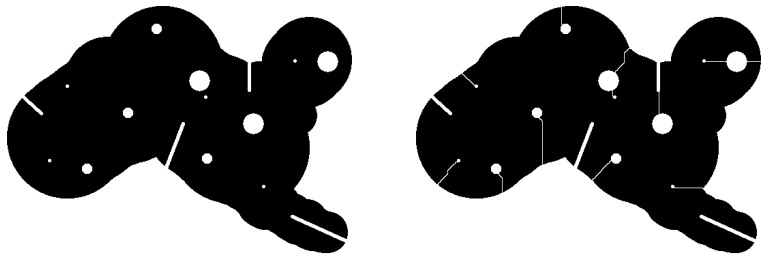






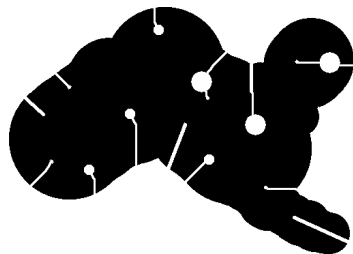
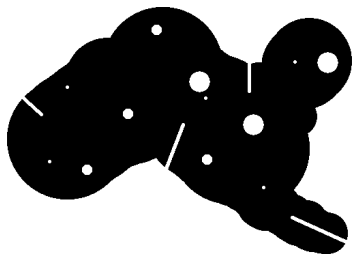
Mejora 1

Usar la distancia al complementario



Mejora 2

Dejar fracturas más gruesas



Estructura

- 1 Trayectoria
- 2 Topología digital
- 3 Abrir agujeros
- 4 Conclusiones**

- No hay una definición única de la topología de un objeto discreto
- En los últimos años se prefiere usar complejos cúbicos
- Algoritmo simple para suprimir los agujeros de un objeto discreto

- No hay una definición única de la topología de un objeto discreto
- En los últimos años se prefiere usar complejos cúbicos
- Algoritmo simple para suprimir los agujeros de un objeto discreto

Muchas gracias