

1. Comentario

La computabilidad del conjunto de *Mandelbrot* siempre ha sido un tema muy controvertido, muchos matemáticos y expertos en computación han presentado sus definiciones a esta idea.

Una de las más destacadas es la presentada por *Lenore Blum*. En un artículo, escrito por él en el que defendía su modelo computacional, describía el increíble abismo entre el análisis numérico y la ciencia de computadores. *Blum* llamaba a la teoría clásica de la computación, la descrita por *Alan Turing*, “*fundamentalmente inadecuada para probar un fundamento para la ciencia de la computación moderna, en la que la mayoría de los algoritmos con orígenes en Newton, Euler, Gauss, etc... son algoritmos de números reales*”. El modelo computacional que uso para tratar este problema es el modelo *Blum-Shub-Smale* creado por *Lenore Blum*, *Michael Shub* y *Stephen Smale*, capaz de usar números reales de infinita precisión. En este modelo la computación real esta modelada de una forma muy similar a una *Máquina RAM*, cuyo acceso a números reales esta restringido a operadores aritméticos y comparativos básicos. *L. Blum* y *M. Shub* demostraron que el conjunto de *Mandelbrot* es no computable, aunque si demostraron que su complemento era recursivo enumerable usando el tradicional algoritmo usado para dibujarlo. Aunque debemos destacar que muchos objetos simples tampoco son computables en este modelo.

Otro modelo usado para tratar este asunto es el modelo de análisis computable, que no fue posible de demostrar con certeza que fuera computable haciendo uso de este modelo. En este modelo, computar el conjunto de *Mandelbrot* significa ser capaz de computar una aproximación al conjunto de *Mandelbrot*, con cualquier precisión deseada.

En resumen, hasta este momento el conjunto de *Mandelbrot* no es computable, el hecho de que veamos imágenes no significa que sea computable, ya que son computables usando una aproximación y no se garantiza que la representación sea 100% exacta.

2. Bibliografía

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

<https://cs.stackexchange.com/questions/42685/in-what-sense-is-the-mandelbrot-set-computable>

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

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

<https://arxiv.org/pdf/cs/0604003.pdf>

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.95.2694&rep=rep1&type=pdf>