

# Superficies de energía mínima. Aplicaciones.

Miguel Ángel Fortes Escalona

En los últimos años, una serie de métodos variacionales han recibido una creciente atención en CAGD debido a su eficiencia y utilidad en el diseño de superficies. La idea de base de estos métodos consiste en minimizar, en un espacio de funciones adecuado, un funcional derivado de consideraciones físicas (como la energía de estiramiento o de flexión), o geométricas (área de superficie o curvatura).

Actualmente trabajo en problemas de este tipo en los que los funcionales considerados han sido los llamados “funcionales de energía”. Estos funcionales están compuestos por dos sumandos: uno mediante el que se aproximan datos de tipo Lagrangiano (conjunto de valores, que pueden provenir de una función o bien pueden haber sido obtenidos empíricamente), y un segundo sumando que controla el grado de suavidad de la solución del problema de minimización. Además, este último sumando que controla la suavidad viene multiplicado por una serie de parámetros que permiten darle mayor o menor peso en el funcional.

Más concretamente, en el contexto de los funcionales de energía descritos anteriormente, se han obtenido recientemente varios resultados, que se muestran en este trabajo:

- Obtención de superficies spline de energía mínima de grado dos a trozos y clase global uno que aproximan conjuntos de datos lagrangianos (con o sin ruido). Como generalización, se han obtenido asimismo superficies spline de energía mínima de grado y clase global superiores.
- Estimación de los valores óptimos de los parámetros que aparecen en el funcional energía.
- Análisis multirresolución: se han diseñado algoritmos que permiten obtener superficies de energía mínima a distintos niveles de resolución. Como aplicación se han diseñado técnicas que permiten reducir el ruido de una superficie dada, así como localizar las regiones donde una superficie tiene energía máxima.
- Finalmente, se ha tratado el problema del “rellenado de agujeros”, es decir, el de definir superficies “parches” que tapen los huecos de una superficie agujereada. Utilizando la técnica de minimización de funcionales energía, se han descrito tres soluciones alternativas para este problema.