

Miércoles, 19 de Enero

Parametric Surfaces and Three-Dimensional Shape-Based Reconstructions in Medical Imaging

Athanasios D. Zacharopoulos, en colaboración con Simon R. Arridge

Department of Computer Science (UCL)

Abstract

The routine use of 3D imaging methods by the medical community, such as MRI and CT is creating a vast amount of volumetric data. The usual way of storing these data is voxel images that allow visual capturing of the objects, but lack structural description since they are based on huge lists of numbers. On the other hand new medical imaging modalities, such as Optical Tomography and Electrical Impedance Tomography require precise and smooth models of human tissues. In this work a parametric description of closed volumetric surfaces is described and employed in a shape reconstruction algorithm for Optical Tomography. Parts of the human anatomy with interest in the research of the brain are initially parameterised using a mapping algorithm to a unit sphere and then meshed using regular meshes defined on the sphere. Then a Boundary Element numerical solution of the diffusion equation for the propagation of light in media with homogeneous optical properties is constructed. Finally, the numerical forward solution is utilised in an shape parameter's optimisation Inverse Problem for the reconstruction of region boundaries for simulated non invasive light measurements.

Martes, 1 de Febrero

Multi-band models for charge transport in semiconductor devices

Luigi Barletti

Dipartimento di Matematica "Ulisse Dini", Università degli Studi di Firenze

Abstract

In the first part of the talk we briefly discuss the physical and mathematical meaning of the so-called "two-band K.P model", used to describe the dynamics of electrons in crystal lattices. In the second part we introduce a "spinorial" Wigner function formalism suitable to study the two-band electron transport in a quantum-kinetic setting. Finally, such kinetic formalism is used to derive a closed system of Madelung-like quantum hydrodynamic equations for the two-band electrons.

Lunes, 28 de Febrero

Una teoría discreta de dislocaciones en redes cristalinas

Pilar Ariza

Dpto. de Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería del Terreno, ETSI Industriales (U. Sevilla)

Abstract

El estudio de defectos en materiales y el deseo de entender como interaccionan todos estos mecanismos, plantea la necesidad de conocer a escalas inferiores de las clásicas que ocurre en el interior del material. Los mecanismos de dislocaciones en redes cristalinas, pueden expresarse en término de campos definidos en la propia red, i.e., el campo de desplazamientos y la densidad de energía; y campos que se definen en redes auxiliares, i.e., los campos de autodeformaciones que describen las dislocaciones. En la aproximación lineal del problema, la energía es una forma cuadrática de los campos de desplazamiento y autodeformaciones. Se demuestra que la estructura de los mecanismos que presentan las redes con defectos puede expresarse e interpretarse de forma adecuada en términos de una versión discreta del cálculo diferencial y la homología. Los operadores diferenciales que resultan son una generalización de los operadores de cálculo exterior convencionales, de forma que reflejan y tienen en cuenta completamente la estructura de la red cristalina. Basándose en este marco matemático, se generalizan las relaciones clásicas de la teoría geométrica de dislocaciones distribuidas en un medio continuo a redes discretas, i.e., circuito de Burgers y sistemas de deslizamiento. Asimismo, el modelo proporciona una generalización tridimensional completa de algunas teorías existentes para el estudio de deslizamientos cristalográficos en un solo plano. La versatilidad de la teoría se ilustra por medio de algunas aplicaciones en materiales con distinta estructura cristalina.