



481713

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Planilla a completar para presentación de Cursos de Posgrado

1.- DEPARTAMENTO de COMPUTACIÓN

2.- NOMBRE DEL CURSO: **Imágenes Fractales y Aplicaciones**

3.- DOCENTES:

RESPONSABLE/S: **Claudio Delrieux**

COLABORADORES:

AUXILIARES: **Pablo Haramburu**

4.- CARRERA de DOCTORADO

5.- AÑO: **2012**

CUATRIMESTRE/S: **Primero**

6.- PUNTAJE PROPUESTO PARA CARRERA DE DOCTORADO: 4 puntos

7.- DURACIÓN (anual, cuatrimestral, bimestral u otra): Cuatrimestral.

8.- CARGA HORARIA SEMANAL:

Teóricas: 4,5 horas

Problemas: 2 horas

Laboratorio: 1 horas

Seminarios:

Teórico – Práctico:

Salida a Campo:

9.- CARGA HORARIA TOTAL: 120 horas

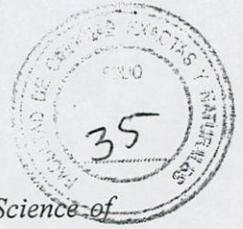
10.- FORMA DE EVALUACIÓN: Parciales más trabajo de promoción

11.- PROGRAMA ANALÍTICO:

1. Introducción y motivaciones. Fractales clásicos. Conjuntos de Cantor, von Koch y Peano. Limitaciones de la geometría Euclídea. Dimensión fractal de conjuntos matemáticos y de fenómenos naturales. Dimensión de Hausdorff-Beiscovitch. Estimaciones computacionales de la dimensión fractal. Box counting, método del compás, métodos estadísticos.
2. Iteración y sistemas dinámicos continuos y discretos. Concepto de semilla, trayectoria, punto crítico, diagrama de fases. Evaluación numérica de trayectorias. Métodos de Euler y Runge-Kutta. Visualización de diagramas de fases, vectores, streamlines, partículas, line integral convolution, animaciones. Atractores extraños y caos.
3. Caos determinístico y fractales. Conjunto de Julia y ecuación logística. Diagramas de estabilidad. Bifurcaciones. La universalidad del caos. Conjunto de Mandelbrot. Propiedades.
4. Formalismos relacionados: autómatas celulares y gramáticas. Estructuras recursivas. Gramáticas y sistemas-L. Aplicaciones en los modelos botánicos, modelos de crecimiento urbano, etc.
5. Fractales no determinísticos. Relación entre fractales y análisis fraccional. Dimensión fractal y autocorrelación. Exponente de Hurst. Métodos espaciales y frecuenciales para la generación de fractales no determinísticos.
6. Aplicaciones de los fractales no determinísticos en Computación Gráfica. Síntesis de fenómenos naturales (terrenos, crecimiento vegetal, nubes, turbulencia, etc.) Métodos en el dominio frecuencia (FFT inversa) y en el dominio espacial (desplazamiento aleatorio del punto medio).
7. Sistemas de función iterada (IFS). Descripción de imágenes por simetría a escala. Teoremas de punto fijo y el teorema del collage. Aplicaciones de los IFS en Computación Gráfica y el Procesamiento de Imágenes. Síntesis de fenómenos naturales. Procesamiento fractal de imágenes.
8. Multifractales. Modelo binomial. Exponente de Hölder y regularidad local. Distribución multifractal de regularidad. Espectro multifractal. Dimensión fractal generalizada. Aplicaciones en análisis de imágenes.

12.- BIBLIOGRAFÍA:

1. Barnsley, M. and L. Hurd. Fractal Image Compression. AK Peters, Ltd., Wellesley, Ma., 1992.
2. Barnsley, M. F. Fractals Everywhere. Academic Press, San Diego, 1988.
3. Barnsley M. F. Fractal Modeling of Real World Images. En *The Science of Fractal Images*, Springer, 1988

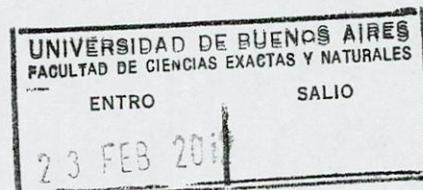


4. Devaney, R. L. Fractal Patterns Arising from Complex Dynamical Systems. En *The Science of Fractal Images*, Springer, 1988
5. Falconer K. J. *The Geometry of Fractal Sets*. Cambridge Univ. Press, 2nd. ed., 1998.
6. Falconer K. J. *Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications*. John Wiley and Sons, Chichester, 1990.
7. Fournier, A. , Fussell, D. & Carpenter, L. Computer Rendering of Stochastic Models. C. ACM 25 (1982) 371-384.
8. Hastings, H. and Sugihara, G., *Fractals: a User's Guide for the Natural Sciences*. Oxford Univ. Press, 1993.
9. Mandelbrot, B. *The Fractal Geometry of Nature*. W. H. Freeman, New York, 1983.
10. Mandelbrot, B. *Fractals: Form, Chance and Dimension* Freeman, SF, 1977
11. Mandelbrot, B. Fractional Brownian Motion and Applications. *SIAM Review*, 10,4 (1968)
12. Peitgen, H., D. Saupe, and H. Jurgens. *Fractals for the Classroom*. Springer-Verlag, New York, NY, 1991.
13. Peitgen, H., D. Saupe, and H. Jurgens. *Chaos and Fractals: New Frontiers of Science*. Springer-Verlag, New York, NY, 1992.
14. Prusinkewicz, P. y Lindenmayer, A. *The Algorithmic Beauty of Plants*. Springer, 1992.
15. Russ, John. *Fractal Surfaces*. Plenum Press, 1993.
16. Saupe, D. Algorithms for Random Fractals. En *The Science of Fractal Images*, Springer, 1988.
17. Smits, A. and Lim, T. *Flow Visualization*. Imperial College Press, 2000.
18. Smith, A. Plants, Fractals and Formal Languages. *SIGGRAPH* 18,3 (1984)
19. Strogatz, S. *Nonlinear Dynamics and Chaos*. Addison-Wesley, Reading, MA, 3rd. ed., 2004
20. Voss, Richard. Fractals in Nature: From Characterization to Simulation. En *The Science of Fractal Images*, Springer, 1988

REGISTRADO

Paula

Dra. Paula Zabala
Depto. de Computación
F.C.E.N. - U.B.A.





Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 481.713/2004

Buenos Aires, 04 JUN 2012

VISTO:

la nota presentada por la Dra. Paula Zabala del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la Información y el Programa del Curso de Posgrado "**Imágenes Fractales y Aplicaciones**", que será dictado durante el **primer cuatrimestre de 2012** por el Profesor Lic. Claudio Delrieux y el docente auxiliar Pablo Haramburu.

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado de esta Facultad el 02/05/2012,
lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,
lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

Artículo 1°: Autorizar el Dictado del Curso de Posgrado "**Imágenes Fractales y Aplicaciones**", de 120 hs. de duración.

Artículo 2°: Aprobar el Programa del Curso de Posgrado "**Imágenes Fractales y Aplicaciones**", obrante a fs 34 y 35 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje de cuatro (4) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 Módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese al Director del Departamento de Computación, a la Biblioteca de la FCEyN, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del Programa incluido fs 34 - 35) Cumplido, archívese

Resolución CD N° 1106
SP med 15/05/2012