

Caos, introducción a sistemas dinámicos

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Mapeos en 1 y 2 dimensiones. Caos, exponentes de Lyapunov. Orbitas caóticas. Cuencas de atracción. Fractales. Atractores caóticos. Conjuntos límite. Caos en ecuaciones diferenciales no lineales. Modelos de Lotka-Volterra. Atractor de Lorenz. Atractor de Rössler. Osciladores forzados.

PROGRAMA ANALÍTICO:

Unidad 1. Mapeos en una dimensión. Estabilidad de puntos fijos. Puntos periódicos. El mapeo logístico. Comportamiento sensible a las condiciones iniciales. Período tres implica caos.

Unidad 2. Mapeos en dos dimensiones. Modelos matemáticos. Sumideros, fuentes y puntos de ensilladura. Mapeos lineales. Mapeos no lineales y la matriz Jacobiana. Variedades estables e inestables.

Unidad 3. Caos. Exponentes de Lyapunov. Órbitas caóticas. Conjugación y el mapa logístico. Gráficos de transición y puntos fijos. Cuenca de atracción.

Unidad 4. Fractales. Conjunto de Cantor. Construcción probabilística de fractales. Fractales de sistemas deterministas. Bordes de cuenca de fractales. Dimensión fractal. Cálculo de dimensión de conteo de caja. Dimensión de correlación.

Unidad 5. Caos en mapeos bidimensionales. Cálculo numérico de los exponentes de Lyapunov. Dimensión de Lyapunov. Teorema de punto fijo en dos dimensiones. Particiones de Markov. El mapeo de la herradura.

Unidad 6. Atractores caóticos. Conjuntos límite. Atractores caóticos de mapeos de expansión de intervalos. Medida. Medida natural. Medida invariante de mapeos unidimensionales.

Unidad 7. Ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales lineales y no lineales en una dimensión y en más de una dimensión. Sistemas no lineales. Movimiento en un campo potencial. Funciones de Lyapunov. Modelos de Lotka-Volterra.

Unidad 8. Órbitas periódicas y conjuntos límite. Conjuntos límite para ecuaciones diferenciales en el plano. Propiedades de conjuntos límite- w . Teorema de Poincaré-Bendixson.

Unidad 9. Caos en ecuaciones diferenciales. El atractor de Lorenz. El atractor de Rössler. El circuito de Chua. Osciladores forzados. Exponentes de Lyapunov en flujos.

BIBLIOGRAFIA:

Bibliografía principal:

Kathleen T. Alligood, Tim D. Sauer y James A. Yorke, "Chaos, an introduction to dynamical systems" (Springer-Verlag New York, Inc., 1996).

Bibliografía complementaria:

Jorge V. José y Eugene J. Saletan, "Classical Dynamics, a contemporary approach" (Cambridge University Press, Cambridge, 1998).

Henry D. I. Abarbanel, M. I. Rabinovich y M. M. Sushchik, "Introduction to nonlinear dynamics for physicist" (World Scientific Publishing, Singapore, 1996).

Helena E. Nusse y James A. Yorke, "Dynamics: Numerical Explorations" (Springer-Verlag New York, Inc., 1998).

Ferdinand Verhulst, "Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems" (Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1996).