

PROPUESTAS PARA EL PROYECTO

FABIOLA VÁZQUEZ

15 de diciembre de 2020

1. Introducción

El fin del presente trabajo es presentar posibles temas para el proyecto final del curso Modelos Probabilistas Aplicados. Cada sección tiene un pequeño resumen de estos temas.

2. Sistemas multiagente en la simulación de epidemias

El modelado de epidemias es un tema de importancia científica, no solo en el área de salud pública, si no en distintas disciplinas con fenómenos análogos, como la propagación de rumores o de virus informáticos. Una de las técnicas existentes para estudiar estos procesos es la simulación de epidemias como un sistema multiagente [4]. Estos sistemas tienen componentes probabilistas, como el contacto aleatorio entre agentes o el contagio aleatorio (i.e., una vez teniendo contacto un agente infeccioso con uno susceptible, la infección ocurre con cierta probabilidad). Se pueden añadir componentes aleatorios adicionales, como la aplicación de una vacuna con cierta probabilidad de efectividad. En este trabajo, se plantea un estudio de estos modelos y de sus componentes tanto teóricas como de simulación computacional. Se pueden comparar sus resultados con la propagación de alguna epidemia conocida.

3. Redes autómatas en epidemias

Estos modelos se han usado para modelar epidemias [1]. En el presente, buscamos estudiar el comportamiento de un sistema de contagios vía estos métodos, en contraste con los modelos multiagente mencionados previamente.

4. Caminatas aleatorias en el sector financiero

Las fluctuaciones de precios en los mercados de valores, no corresponden a modelos deterministas. El uso de caminatas aleatorias ha sido usado para tratar de entender y modelar estos fenómenos [2]. Este proyecto se centraría en usar modelos de caminatas aleatorias para tratar de modelar las variaciones reales de precios en un mercado de acciones.

5. Red bayesiana

El concepto de red bayesiana [5] combina dos áreas de las matemáticas: teoría de grafos y probabilidad. La red bayesiana es un modelo probabilístico en un grafo dirigido sin ciclos cuyos nodos representan variables aleatorias y las aristas representan las dependencias entre ellas. Existen diversas aplicaciones en las áreas de biología computacional, medicina, procesamiento de imágenes y la economía [3], siendo esta última el área de interés para el desarrollo del proyecto.

Referencias

- [1] N Boccara, Kyeong Cheong, and M Oram. A probabilistic automata network epidemic model with births and deaths exhibiting cyclic behaviour. *Journal of Physics A: Mathematical and General*, 27(5):1585–1597, March 1994.
- [2] Jean-Philippe Bouchaud. The subtle nature of financial random walks. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 15(2), 2005.
- [3] M. Kragt, L.T.H. Newhama, and A.J. Jakeman. A bayesian network approach to integrating economic and biophysical modelling. 2009.
- [4] Giuseppe Antonio Nanna, Nicola Flavio Quatraro, and Berardina De Carolis. A multi-agent system for simulating the spread of a contagious disease. September 2020.
- [5] Todd Andrew Stephenson. An introduction to bayesian network theory and usage. 2000.