

Agentes cognitivos sociales

Jhosua Arias¹ y Pablo Madrigal²

CI-1441 Paradigmas computacionales

Escuela de Ciencias de la Computación e Informática

Facultad de Ingeniería

Universidad de Costa Rica

jhosua.arias@ucr.ac.cr y pablo.madrigalquesada@ucr.ac.cr

junio de 2018

Resumen

El presente proyecto busca continuar una investigación realizada en la Universidad de Costa Rica sobre agentes sociales cognitivos. El documento se basa en otro proyecto que fue realizado en el 2016 por Giancarlo Longhi y William Soto. Por esto, se cuenta con código fuente y antecedentes que serán de ayuda para ampliar el modelo diseñado e implementado por dichos estudiantes.

Palabras clave: simulación, agentes sociales cognitivos, multi-agente.

1. Introducción

En la vida real hay muchas situaciones donde las personas tienen que interactuar con otras de manera social. Muchas de estas interacciones están relacionadas con objetivos que tienen cada uno de ellos y es por esta razón que se intentan tomar las mejores decisiones.

Este proyecto pretende continuar el desarrollo de un sistema multi-agente para poder simular este tipo de sistemas sociales, donde cada agente es un agente social cognitivo. Como estos sistemas suelen tener muchas variables, se ha decidido limitarlo a agentes de una bolsa de valores, teniendo tres tipos de agentes, los vendedores, los compradores y finalmente los intermediarios, de manera que se genere un mercado cerrado de compra y venta.

2. Marco Teórico

Agentes inteligentes, Sistemas Multi-Agentes, Simulación Social

Los agentes inteligentes se refieren a entidades artificiales a los cuales se le establecen reglas, para seguir un comportamiento determinado. Mientras que los sistemas multi-agentes propone el uso de agentes inteligentes en contextos distribuidos. Las simulaciones sociales consisten en sistemas multi-agentes que intentan explicar comportamientos humanos en un ambiente social específico.(Segura, 2013)

Cognición e Interacción Multiagente

Debido a que los agentes de la simulación no solo son agentes sociales, sino también cognitivos, se deben establecer reglas a partir de este concepto. Un requisito fundamental de una arquitectura de la mente social es la "postura intencional" de Dennet; la capacidad de tratar el comportamiento del otro en términos de sus "razones", es decir, de los estados mentales que lo causan y gobiernan. Los agentes de IA necesitan implementar una "teoría de la mente" y la simulación de la mente del otro en la mente del sujeto.(Ron Sun, 2005)

Teoría de la Mente

Según (J. Tirapu-Ustároz,2007), el concepto de 'teoría de la mente' (ToM) se refiere a la habilidad para comprender y predecir la conducta de otras personas (en nuestro caso particular: agentes sociales cognitivos), sus conocimientos, sus intenciones y sus creencias. O sea, la capacidad de que un agente pueda

adquirir información de un independiente a partir del conocimiento que este tiene.

Escenarios de validación

Según (Menzies, 2005) es necesario crear escenarios para validar que el sistema funciona de manera parecida a la realidad.

3. El problema

El proyecto intenta descubrir si es posible, mediante simulación con sistemas multiagente, representar un ambiente real de intercambio de información simulando un mercado cerrado de compra y venta de acciones de la bolsa de valores, con la participación de hasta 4 tipos diferentes de agentes.

4. Objetivo y cronograma

En esta sección se presentan los objetivos del proyecto, además del cronograma de actividades.

4.1 Objetivo General

El objetivo general del proyecto es desarrollar un ambiente multi agente funcional que conste de varios agentes cognitivos sociales que simulan un sistema cerrado de compra y venta de acciones en la bolsa. Dicha simulación quiere responder ¿Cuándo dos agentes cognitivos sociales están dispuestos a cooperar para un bien común?

4.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del proyecto son:

1. Definir el tipo de información que manejan los diferentes tipos de agentes, así como la estructura de datos para su almacenamiento.
2. Crear una simulación básica pero bien documentada y apta para ser expandida en futuros trabajos.
3. Realizar una experimentación básica con varias corridas para ver la fiabilidad del sistema desarrollado

4.3 Cronograma

Semana 1: 11 de junio al 15 de junio

Investigación sobre sistemas multiagentes.

Semana 2: 18 de junio al 22 de junio

Trabajar en el diseño teórico del agente intermediario así como de los agentes compradores y vendedores.

Semana 3: 25 de junio al 29 de junio

Trabajar en la implementación práctica de las funcionalidades del agente (NetLogo).

Semana 4: 2 de julio al 6 de julio

Trabajar en la implementación práctica de las funcionalidades del agente (NetLogo).

5. Propuesta de solución

Para darle solución al problema se va a trabajar sobre un modelo de agente cognitivo social que se desarrolló en conjunto con el profesor del curso para simular los distintos tipos de agentes, así como de un ambiente cerrado y plenamente controlado para generar las simulaciones.

Una vez obtenido un resultado funcional básico, se iniciará con la implementación de nuevos factores, a nivel de los agentes, que influyan en las decisiones y en las formas de interactuar.

La propuesta inicial de la simulación cuenta con tres tipos de agentes cognitivos, los oferentes, los demandantes y los intermediarios, siendo estos últimos con lo que vamos a trabajar en esta primera etapa del proyecto.

6. Desarrollo, prueba y validación

El proyecto se desarrolla principalmente en los agentes intermediarios y su capacidad para obtener ofertas y demandas de la pizarra con la idea de ganar una comisión por cada transacción exitosa realizada.

Los intermediarios poseen 3 estados principales en los cuales pueden tomar decisiones a partir de lo que sucede siendo el primero de los estados el buscar nuevas ofertas y demandas en la pizarra, el siguiente estado es negociando una transacción entre un oferente y un demandante, finalmente el último estado es de pedir ayuda a otros agentes intermediarios con la esperanza de que algún otro tenga una oferta o una demanda con la que negociar.

Para el diseño completo de la simulación puede consultar el siguiente link: <https://drive.google.com/open?id=1doRYLgUHN8b2GR3cE4F9yUzIWmB3TOSQ>

7. Experimentación y análisis

Para probar nuestro sistema se realizaron corridas del sistema alternando y modificando los diferentes parámetros que encontramos en el modelo como por ejemplo la cantidad de intermediarios, el haber máximo de los diferentes agentes, los valores a crear así como la cantidad de publicaciones que se realizan en la pizarra por tick.

No se realizaron pruebas con un mercado abierto o variando la cantidad de oferentes y demandantes pues esas opciones no eran la principal meta de la simulación.

La mayoría de pruebas demuestran que el modelo tiene un comportamiento de crecimiento lineal en el haber de los agentes intermediarios y los oferentes, y dicho crecimiento es proporcional a la disminución en el haber de los demandantes, lo que es un comportamiento esperado en un mercado cerrado.

8. Problemas abiertos y problemas futuros.

- Mejorar la simulación en función a los oferentes, demandantes, ofertas, demandas, intermediarios, pagos. Para que la simulación pueda apegarse más a valores reales. Por ejemplo: diferentes tipos de ofertas y demandas, precios más razonables, ¿Qué pasa si los demandantes se quedan sin dinero?, etc.
- Implementar la versión de un mercado abierto.
- Se puede implementar un sistema de “egresos externos” los intermediarios tienen que pagar otras cosas ajenas al mercado. Esto puede afectar varios valores cuando uno esté sin dinero.
- La Teoría de la Mente no está totalmente implementada. Falta ponerle a los intermediarios sus experiencias pasadas con otros intermediarios. Y decidir a partir de estas experiencias si negociar con un intermediario específico o no en un futuro.
- Actualmente la simulación solo cuenta con el factor confianza para la toma de decisiones.

Es importante ampliar esto a una lista más variada, con factores como: Deseos, metas, egoísmo, obligaciones, creencias, intenciones, etc.

- Los factores para cada agente no siempre tienen el mismo peso, esto es, para un agente es más importante obtener un bien individual (egoísmo) antes que forjar alianzas con otras personas (confianza). Y para otro agente lo contrario.
- Actualmente todos los agentes se rigen por la misma “técnica” para comprar valores en el mercado, puede ser útil implementar más formas.
- La única información que pueden compartir los agentes entre ellos son ofertas y demandas. Sería útil poder compartir otro tipo de información, por ejemplo, que un agente le recomiende a otro utilizar una técnica específica para comprar valores en el mercado. El agente receptor puede decidir si seguir tal consejo o no, según la ToM y experiencias anteriores con el agente emisor.
- Implementar un algoritmo para realizar inferencias, el cual permita ver si una técnica sirve o no, si esta fue recomendada por otro agente, el algoritmo puede cambiar el nivel de confianza que se le tiene.

9. Agradecimientos.

Nuestros agradecimientos al Dr. Álvaro de la Ossa por ayudarnos a diseñar un modelo para la implementación de la simulación.

10. Referencias

- Leendert Dastani, Mehdi y van der Torre. A classification of cognitive agents. Proceedings of Cogsci02, pages 256-261, 2002.
- A. Segura. Construcción de un modelo organizacional basado en la simulación organizacional y el análisis de redes sociales, 2013.
- J. Tirapu-Ustárriz, et al. ¿Qué es la teoría de la mente?, 2007. Recuperado de: http://www.catedraautismeudg.com/data/articles_cientifics/5/0ff0534e8d1b4980986ed2c1d9e4aa13-que-es-la-teoria-de-la-mente.pdf
- Charles Menzies, Tim y Pecher. Verification and validation and artificial intelligence. Advances in computers, 65:153-201, 2005.
- Giancarlo L, William S. Agentes cognitivos sociales. 2016.