

Modelo de Actores como Modelo de Agentes

Sergio Rodríguez Calvo

Junio de 2017

Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Universidad de Sevilla

Abstract. *En el presente trabajo se muestran dos modelos que tienen similitudes pero que aplican en mundos distintos, estos son el modelo de agentes y el modelo de actores. El primero de ellos, el modelo de agentes, consiste en un conjunto de componentes, iguales o diferentes entre ellos, que actúan de forma racional y, en conjunto, tienen un comportamiento complejo. El segundo de ellos, el modelo de actores, aplica en el mundo virtual o de la información, es decir, se ejecutan en computadores y se comunican entre ellos realizando cada uno pequeñas tareas, permitiendo que los sistemas sean robustos, escalables y tolerantes a fallos.*

1. Introducción

En la naturaleza a menudo se observan comportamientos complejos y, en muchos casos, pueden llegar a considerarse ciertamente inteligentes. Al realizar un estudio en profundidad de los mismos se aprecia como el sistema se compone de seres, individuos o entes cuya operativa es muy simple. Un ejemplo de ello lo tenemos en una colonia de hormigas, el cual es un sistema complejo que resuelve problemas de envergadura, sin embargo, los individuos de una colonia de hormigas son insectos que tienen labores específicas y que aplican en todos los casos sea cuales sean las circunstancias. Es un sistema que cuenta con distintos tipos de agentes, hormigas en este caso, y cada una de ellas tiene un enfoque o una labor diferente.

No se puede decir que una hormiga sea inteligente, o al menos, no tiene un grado elevado de la misma. En esencia, consiste en unos sentidos muy

básicos mediante los cuales percibe el entorno y de su análisis tiene lugar una acción, actuación o respuesta, racional.

Este paradigma ha sido observado por las personas y de su estudio ha surgido un paradigma o enfoque para resolver diferentes problemas en diferentes áreas. Esto se conoce como Agentes Inteligentes, aunque puede encontrarse con otro nombre como Agentes Racionales dada la dificultad que supone definir el concepto inteligencia.

Una de las virtudes que presenta un enfoque de este tipo es la posibilidad de ser masivamente paralelo. Hoy día, resultado de años de evolución y sofisticación de los sistemas de la información, se necesita construir sistemas que tengan gran capacidad, que sean escalables y elásticos en función de la carga que soporte el sistema en cada momento, y que también sean tolerantes a fallos, siendo incluso capaces de saber reponerse en caso de que se produzcan errores o fallos.

De todo ello, ha surgido una corriente que busca construir sistemas en pequeños componentes. E incluso, que esos pequeños componentes sean descritos como pequeños agentes de la información con tareas simples, que en conjunto componen un sistema que realiza tareas con muy buen rendimiento. Se le conoce como modelo de actores, y consiste en pequeños trozos de código software que ante la llegada de un mensaje realizan una tarea, y finalmente, devuelven un resultado.

Todo esto no es nuevo, si no que supone aprovechar un modelo que se creo en la decada de los 70, y que es ampliamente aplicado desde entonces en el mundo de las comunicaciones. Consiste en un modelo matemático que resuelve muy bien problemas de alta concurrencia.

2. Modelo de Agentes

De cara a cumplir con el objetivo de este trabajo, que consiste en plantear un modelo de actores como un modelo de actores en el cual los actores tengan capacidad racional, previamente es necesario definir qué es un modelo de agentes.

No existe una definición única de qué es un modelo de actores, al igual que ocurre en todas las areas de la Inteligencia Artificial. Aquí se va considerar la definición propuesta por Rusell & Norvig [1]:

Dada una sucesión de percepciones, un agente racional ideal debe realizar una acción que maximice la medida de éxito, a partir de

las evidencias que obtiene de dicha sucesión y del conocimiento que posee.

A continuación, se describe con más detalle qué es un agente, así como su capacidad racional.

2.1. Qué es un agente

Un agente inteligente, o agente racional, es una entidad que percibe su entorno, realiza un procesamiento sobre dicha percepción, y actúa en consecuencia en el mismo entorno.

Se dice que un agente es inteligente cuando realiza una acción sobre su entorno de forma racional, entendiéndose racional como correcta o beneficiosa. En muchas ocasiones se busca una maximización con la obtención del resultado.

Un agente puede ser físico o virtual, y posteriormente se presenta un ejemplo de agente virtual, conocido como actor.

Como resumen, podemos decir que un agente debe cumplir las siguientes características:

- Percibe el entorno y aprende de él.
- Se adapta a cambios en su entorno.
- Realiza acciones correctas a partir de la información percibida de su entorno.
- Ayuda a alcanzar el objetivo común a todos los agentes que componen el sistema.

2.2. Capacidad racional en agentes

Lorem ipsum.

3. Modelo de Actores

En la construcción de sistemas de información se plantea un nuevo mundo, un mundo en el cual las aplicaciones tengan una alta capacidad de respuesta,

es decir, que estas sean altamente concurrentes. Esto se debe a que se necesita mantener la atención y el interés de los usuarios que acceden a ellos.

Las diferencias entre estos dos mundos, el mundo que conocemos hasta ahora y el que se plantea desde hace ya unos años, cuenta con las siguientes diferencias:

- Una única computadora frente a un cluster de computadores.
- Un único núcleo de procesamiento frente a múltiples de ellos.
- Alto coste de las memorias RAM frente a memorias RAM de bajo coste.
- Alto coste del almacenamiento físico frente a bajo coste del mismo.
- Redes lentas frente a redes de comunicaciones ultra rápidas.
- Baja concurrencia de usuarios frente a alta concurrencia.
- Conjunto pequeño de datos frente a grandes conjuntos de datos.
- Latencia en segundos frente a latencia en milisegundos.

El modelo de actores fue creado en 1973 por Carl Hewitt y consiste en un modelo matemático de computación concurrente cuya primitiva universal es el actor. En este caso, un actor es una proci3n de código software que puede ejecutarse múltiples veces, e incluso, de forma paralela.

Esta idea puede ser llevada más allá gracias a una implementación adecuada de un toolkit que permita construir sistemas distribuidos siguiendo un modelo de actores y que a su vez sea fiel al manifiesto reactivo. No sólo es una mejora, si no que se hace necesario dado el entorno en el que se desarrolla y se pretende ejecutar, un computador.

3.1. Qué es un actor

Un actor es la primitiva universal de concurrencia dentro del modelo de actores. Esto es, un bloque de código por el que pasa un hilo de ejecución cada vez siempre y cuando tenga un mensaje pendiente.

Su topología consta de un buz3n o cola de mensajes, y el propio actor. Un actor consulta su buz3n para comprobar si existe en el mensajes pendientes y en funci3n de un dispatcher, elemento que da paso al actor para que se

ejecute, extrae el mensaje y ejecuta la acción para la que está programado. Una vez finaliza su ejecución, y dependiendo de la operativa, devolverá una respuesta, o realizará otras acciones tales como reenviar el mensaje, crear otro actor para delegar en él, entre otras.

Un actor no debe guardar estados, ya que en caso de que un mensaje por algún motivo volviera a encolarse en el buzón, el actor ha podido procesar otros mensajes previamente que han podido dejar el estado de forma que no permita alcanzar el resultado esperado, teniendo por tanto un efecto no deseado.

3.2. Sistemas distribuidos

Un sistema distribuido se define como un conjunto de computadores conectados entre sí. Esto es la solución para poder construir sistemas reactivos.

En un primer momento, los procesadores, contruidos con la conocida como tecnología del silicio, iban doblando su potencia cada 18 meses. Esto es lo que se conoce como Ley de Moore. Por ello, y gracias también al avaratamiento de la tecnología y al aumento de la capacidad de almacenamiento físico y de memoria RAM, no era necesario una alternativa a la construcción de sistemas monolíticos, es decir, sistemas desplegados en un único computador y que contara con todos los servicios.

Tampoco la sociedad utilizaba internet y los sistemas web para tantas tareas como ahora, por lo que con un único sistema monolítico y un computador con suficiente recursos (potencia y memoria) era suficiente.

A lo largo de los años se ha ido alcanzando los límites de la tecnología y nuevos paradigmas o enfoques han ido surgiendo. Por ejemplo, casi simultáneamente a los sistemas distribuidos se hizo necesario duplicar el número de procesadores. Es decir, contar con varios núcleos de procesamiento en un mismo procesador.

Los sistemas distribuidos, por tanto, suponen llevar más allá el enfoque aplicado con el enfoque multinúcleo, y aplicarlo también a nivel de computadores aprovechando las redes de comunicaciones existentes entre ellos.

3.3. Manifiesto Reactivo

El manifiesto reactivo es un documento en el que se recoge los principios que debe tener en cuenta todo sistema que pretenda ser reactivo. Esto es, ser flexible, con bajo acoplamiento y escalables.

Estos principios son los siguientes:

- Responsividad: Los sistemas responden de forma adecuada. Se requiere de tiempos de respuesta rápidos y consistentes.
- Resiliencia: Los sistemas permanecen responsivos incluso en situación de fallo. Entendiendo esto como alta disponibilidad. Esto ocurre gracias a la replicación, contención, aislamiento y la delegación.
- Elasticidad: Los sistemas permanecen responsivos incluso ante variaciones de alta carga de trabajo.
- Orientación a mensajes: Los sistemas reactivos intercambian mensaje. No mantienen estados, si no que el estado es el mensaje. Puede verse como un sistema orientado a eventos u órdenes.

3.4. Rol de los actores en sistemas distribuidos (y reactivos)

Lorem ipsum.

3.5. Capacidad racional en actores

Lorem ipsum.

4. Ventajas e Inconvenientes en el uso de actores

Lorem ipsum.

5. Conclusión

Lorem ipsum.

Referencias

- [1] Stuart Russell y Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 1995.