

INFORME DEL MODELAT MULTI-AGENT DE LA MOBILITAT URBANA

Se pretende modelar el problema del desplazamiento diario que se produce desde zonas residenciales hacia una ciudad por razones de trabajo y el posterior regreso al finalizar la jornada laboral. En particular se pretende modelar la toma de decisiones que debe realizar cada habitante sobre el vehículo a utilizar para dicho desplazamiento. Se utilizará un sistema multi-agente para la representación de los habitantes (Jason) que incluirá el módulo MADeM para la toma de decisiones basada en la teoría MARA (asignación de recursos multi-agente).

Modelado del entorno

Zona Residencial (pueblo): Lugar donde residen los habitantes. Todos los días laborables realizan un trayecto de ida y vuelta a la ciudad.

Ciudad: Lugar de trabajo de todos los habitantes. Actualmente se considera una caja negra y todos los desplazamientos en la ciudad son ignorados.

Carretera: Es el canal que comunica los pueblos con la ciudad. Un pueblo puede necesitar más de 1 carretera para conectarse con la ciudad. Varios pueblos pueden compartir carreteras.

Habitante: Personas residentes en los pueblos que trabajan en la ciudad. Pueden poseer varios vehículos (coche, moto y/o bicicleta) que pueden utilizar para los desplazamientos. Un conjunto de habitantes similares puede ser representado mediante un único agente inteligente. El agente es la entidad que toma las decisiones sobre qué vehículo utilizar para ir a trabajar.

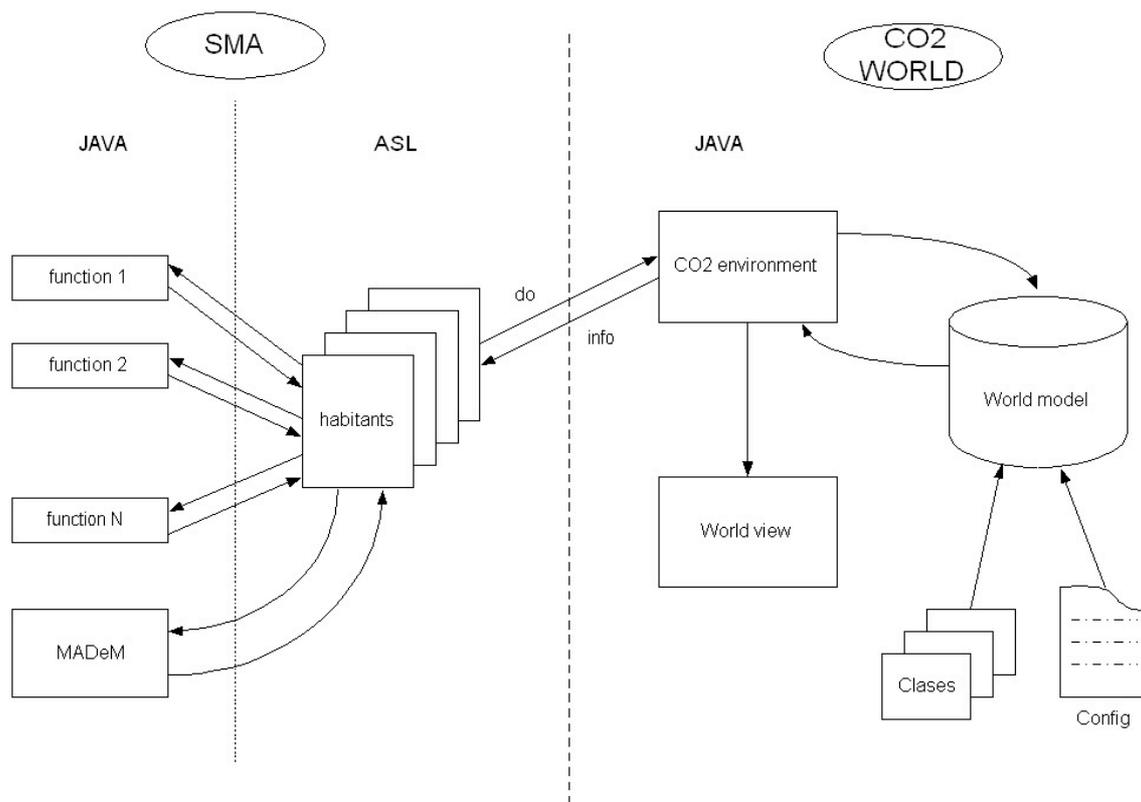
Grupo: Los habitantes se organizarán en grupos, de manera que un habitante puede viajar en los vehículos de los otros habitantes del mismo grupo, siempre que el propietario sea uno de los viajeros.

Vehículo: Vehículos utilizados por los habitantes para los desplazamientos. Pueden ser privados (coche moto o bicicleta) o públicos (tren o autobús).

Como fuente general de los datos para generar escenarios de prueba concretos, se han utilizado:

1. Censo Nacional (2011)
2. Proyecto Movilia (2006)
3. Memoria Aforaments de la Generalitat Valenciana (2007)

Modelo general del sistema:



Modelado de las decisiones

Rol de los agentes

Identificamos 2 roles para los agentes habitantes:

1. El agente que juega el rol *agente habitante* realiza las tareas de actualizar su base de conocimiento de acuerdo a la información recibida desde el entorno, actúa como apostante al realizar pujas utilizando sus valores de utilidad en las subastas e informa al entorno de las acciones que va a realizar.
2. El agente que juega el rol *agente habitante líder* realiza a su vez las mismas tareas que el agente con el rol *agente habitante* y, además, realiza las tareas de subastador. Estas consisten en la preparación del marco de subasta con el cálculo de los agentes implicados en ella y las ranuras de recursos que se subastan. Una vez realizada la subasta y calculado el resultado de la misma, comunica a los agentes que han participado en ella de la solución de la toma de decisiones para que informen al mundo de la acción que van a realizar. El *agente habitante líder*, pese a que realiza las tareas de subastador, también actúa como apostante como los agentes *agente habitante*, debido a que también busca una solución a su toma de decisiones y también valora con su utilidad las ofertas disponibles en la subasta.

Ciclo de simulación

El ciclo de simulación realiza los siguientes pasos:

1. **Creación de los grupos.** Si los grupos son fijos pueden crearse en el tiempo 0 de la simulación y no modificarlos ya en toda la simulación. El criterio para formar los grupos puede ser por proximidad y por amistad.
2. **Ejecución de una subasta** por cada grupo con toda la combinatoria existente de vehículos y posibles conductores para desplazarse al trabajo. Cada agente puede hacer más hincapié en ciertos aspectos y menos en otros (gasto en euros, tiempo de viaje, generación de CO₂,...). Se toma la suposición de que los agentes siempre respetarán el resultado obtenido de la subasta.
3. **Simulación del tráfico** generado para entrar al trabajo a partir de las decisiones de los agentes.
4. **Obtención de resultados:** A partir de la simulación se obtienen los tiempos de viaje y los tiempos de llegada al trabajo, así como el dinero gastado en el trayecto (en gasolina, billetes o peajes) y el CO₂ generado. Estos datos serán tenidos en cuenta en la siguiente toma de decisión de los agentes.

Funciones de utilidad de los agentes

Las funciones de utilidad aportan a los agentes un medio para evaluar de forma numérica las posibles asignaciones que le son propuestas. Se han creado 3 funciones de utilidad: *TravelTime*, *TravelEconomics* y *TravelCO₂*.

- *TravelTime* tiene en cuenta el tiempo empleado en los desplazamientos al trabajo. Para ello se utilizan los resultados obtenidos de las últimas simulaciones de tráfico.
- *TravelEconomics* evalúa el gasto realizado para los desplazamientos. Tiene en cuenta por tanto la gasolina consumida en las últimas simulaciones de tráfico si usa vehículo privado o el coste del billete si usa transporte público.
- *TravelCO₂* tiene en cuenta la expulsión de CO₂ a la atmósfera realizada por los diferentes desplazamientos, tanto en vehículos públicos como privados.