Junta de Castilla y León

Europa impulsa nuestro crecimiento

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL

UNIÓN EUROPEA

MOVIURBAN: Máquina social para la gestión sostenible de ciudades inteligentes: movilidad urbana, datos abiertos, sensores móviles

moviurban

E5.1

Diseño de pruebas [M11].

Referencia:	SA070U-16
Acrónimo del Proyecto:	Moviurban
Esquema de Financiación:	Junta de Castilla y León.
Coordinador del proyecto:	Juan Manuel Corchado Rodríguez
Entregable:	E5.1
E-mail:	corchado@usal.es
Página web del proyecto:	http://moviurban.usal.es/

GRUPO DE INVESTIGACIÓN BISITE .usal.es

Junta de Castilla y León

Europa impulsa nuestro crecimiento

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL

UNIÓN EUROPEA

Información del Documento

Fecha de emisión	01/06/2017
Número Entregable	E5.1
Paquete de Trabajo	PT05.1
Socio Responsable	BISITE
Estado	Informe
Nivel de diseminación	Privado

DISEÑO DE LAS PRUEBAS M11

Esta memoria científica se genera de acuerdo con el cumplimiento del hito E5.1 [M11], para evaluar el hardware y software mediante una colección de pruebas dentro del marco del proyecto Moviurban. De acuerdo con el objetivo científico OC.6. y el objetivo técnico OT.8. se van a diseñar dos paquetes de pruebas para evaluar la calidad científica y técnica de los resultados obtenidos en el proyecto Moviurban.

Pruebas para evaluar el desarrollo científico (OC.6):

El objetivo científico OC.6 es el siguiente:

> *"Diseñar casos de estudio que permitan evaluar de forma empírica la solución propuesta. Los casos de estudio se basarán en el uso de las bicicletas eléctricas y vehículos de reparto eléctricos de la Universidad de Salamanca y el despliegue una red de sensores en el Campus de Unamuno de la Universidad de Salamanca. Así, se implementará una solución inicial no comercializable que permita evaluar la viabilidad y el grado de innovación de la propuesta."*

Para evaluar este objetivo, se desarrollaron pequeños robots que simulen el movimiento de los vehículos eléctricos y varias simulaciones de entornos urbanos en forma de laberinto de calles. Las pruebas que se van a realizar son:

- La siguiente prueba se diseña para comprobar si el algoritmo es capaz de finalizar una ruta preestablecida. Se marcarán dos puntos (inicial y final) en el laberinto y se dejara al vehículo móvil (móvil en lo sucesivo) en el punto inicial. A continuación, se pondrá en funcionamiento el móvil que lleva incorporado el algoritmo diseñado. El resultado esperado es que el móvil alcance el punto final.
- Esta prueba se diseña con el objetivo de demostrar empíricamente la convergencia del algoritmo. Se colocarán varios móviles en el laberinto y se pondrán a funcionar. Estos móviles llevan incorporado el algoritmo desarrollado y se espera que recorran el laberinto desde distintos puntos iniciales hasta un mismo punto final (punto de convergencia del algoritmo). Esta prueba tendrá la siguientes sub-pruebas para validar adecuadamente el algoritmo:
    - Aumentar el número de robots en el laberinto y demostrar que el numero de robot no influye en la convergencia del algoritmo desarrollado para el proyecto MoviUrban.
    - Aumentar la complejidad del laberinto y demostrar que uno y varios móviles convergen del punto inicial al final.
- Esta prueba se diseña con el objetivo de demostrar que el modelo de anti-feromonas propuesto es colaborativo. Se ponen varios móviles por distintas zonas del laberinto. El resultado esperado es que los móviles recorran el laberinto por zonas diferentes, y en caso de que entren en una zona ya explorada por otro móvil, lo detecten y salgan de esa zona para explorar otra distinta.

- Se realizará un estudio de los datos recogidos por las bicicletas para evaluar las rutas que hacen los usuarios y los hábitos medios de uso atendiendo a los días de la semana, meses del año, días del mes y horas del día.

Pruebas para evaluar el desarrollo técnico (OT.8):

El objetivo técnico OT.8 es el siguiente:

> *"Construir un entorno de pruebas que permita validar la solución propuesta. Se propone el desarrollo de una solución inicial, no comercializable, consistente en la utilización de bicicletas y vehículos de reparto eléctrico. En esta evaluación participaran tanto actores municipales, como proveedores de servicios turísticos y usuarios. El sistema planteará retos a grupos de ciudadanos a modo de juego competitivo en cuanto a recorridos turísticos, utilizando un sistema de recompensa, lo que permitirá establecer un sistema de sugerencias y recomendaciones de rutas turísticas auto-adaptativo."*

Para evaluar este objetivo, se diseñó y construyo una maqueta que simula una ciudad y se desarrollaron pequeños robots que simulen el movimiento de los vehículos eléctricos y varias simulaciones de entornos urbanos en forma de laberinto de calles. Las pruebas que se van a realizar son:

- La siguiente batería de pruebas se diseñan para comprobar que la maqueta en la que se realizaran las simulaciones esta correctamente construida y simula dentro de lo posible un entorno urbano. Para ello se comprobará que la maqueta este diseñada con calles y cruces de calles. Calles sin salida y curvas de un solo sentido. Además, a modo de atrezo y para dar realismo a la maqueta se añadirán casas, fabricas, granjas, fuentes de energía renovable, paneles electrónicos que ofrecen información de distintas variables del entorno (temperatura, velocidad del aire o humedad entre otros), etc. Todas estas nuevas inclusiones a la maqueta tendrán un sistema electrónico de apoyo que permitirá tener luces y algunos movimientos que incorporen realismo a la maqueta. Como requisito se pide que tengan interruptores para encendido y apagado sencillo. Además, se incorpora una CPU que gestionara el funcionamiento de los robots eléctricos, ejecutara el algoritmo desarrollado, controlara los paneles que añaden información sobre la ciudad y una presentación de todo el modelo. El resultado esperado es que la maqueta cumpla con las especificaciones necesarias para que sea un entorno real de pruebas simulando una ciudad.
- Esta batería de pruebas se diseña para comprobar que el sistema recomendador desarrollado permite establecer un sistema de sugerencias y recomendaciones de rutas turísticas auto-adaptativas. Para ello, se utilizará el algoritmo desarrollado dentro del OC.6. El sistema recomendador utilizara los siguientes elementos para su funcionamiento: el algoritmo (OC.6) para recorrer las rutas, una base de datos de rutas sobre la maqueta y el algoritmo recomendador que sugerirá y recomendara rutas turísticas (simuladas en la maqueta) auto-adaptativas. Para verificar el correcto funcionamiento de este sistema recomendador se realizarán las siguientes pruebas:
    - Se definirán unos puntos de interés a lo largo de las distintas calles del trazado urbano de la maqueta. Se medirá el numero de puntos de interés que

recorre el móvil. Se espera que el sistema recomendador haga circular al móvil por al menos un 80% de los puntos indicados para su ruta.

- El sistema recomendador localiza puntos a evitar (accidentes, atascos, etc.) y busca rutas distintas para llegar al punto final. La forma de localizarlos es por los sensores que lleva incorporados y las plataformas open data (datos ayuntamiento, trafico, policía, etc). Se espera que los móviles eviten dichos puntos tomando otras rutas recomendadas por el algoritmo. El algoritmo recomendador deberá evitar al menos el 60% de los puntos marcados para evitar dispuestos en el trazado urbano.