

# Arquitectura, diseño, y configuración de un simulador de bicis compartidas

Carlos Ruiz Ballesteros

02 de Agosto de 2018

## Índice

<b>Resumen</b>	<b>3</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
1.1. Motivación . . . . .	5
1.2. Contexto . . . . .	6
<b>2. Test</b>	<b>7</b>
<b>Referencias</b>	<b>8</b>

### Resumen

Imaginemos por un momento que necesitamos ir de un sitio a otro en nuestra ciudad y disponemos de un sistema de bicicletas por estaciones. Como sabemos los sistemas de bicicletas públicas ofrecen a los usuarios bicis en estaciones situadas en puntos concretos de la ciudad para poder utilizarlas como medio de transporte de un punto a otro. Estas estaciones están situadas en lugares concretos de la ciudad y podemos desplazarnos de un sitio a otro, cogiendo las bicis en una estación y dejándolas en otra cerca de nuestro destino.

Con la llegada de los smartphones, la utilización de estos sistemas es más sencilla, ya que los usuarios pueden disponer de mucha información del sistema a través de aplicaciones software instaladas en estos dispositivos. Estas aplicaciones pueden ofrecerle al usuario estaciones donde coger y dejar una bici en función del destino al que quieran ir. En sistemas como BiciMad es posible reservar bicicletas, ver el estado actual de todas las estaciones, etc.

En ciertas ocasiones, este sistema puede saturarse en estaciones concretas, haciendo que la experiencia de los usuarios que quieran utilizarlo empeore, por lo que es necesario aplicar soluciones. Hay que plantear posibles estrategias de balanceo de prever esas situaciones problemáticas. El objetivo es balancear las estaciones para que las estas puedan ser utilizadas para coger o devolver una bici el mayor tiempo que sea posible, minimizando los costes.

Muchas soluciones y estrategias de balanceo son muy difíciles de probar directamente en el sistema, ya que habría que implementar muchas cosas en un sistema en funcionamiento, y quizás nuestra estrategia de balanceo no sea la más adecuada, ocasionando gastos innecesarios y empeorando la experiencia de los usuarios. Para probar la viabilidad de las estrategias que se planteen es necesario disponer de un **simulador** capaz de probar estos sistema y algoritmos de balanceo propuestos.

En eso se centra este trabajo, en la implementación de un simulador capaz de recrear de la manera más realista posible, un sistema de bicis compartidas. Este simulador deberá permitir la posibilidad de tener diferentes tipos de usuario, implementar un sistema de recomendaciones, implementar un sistema de incentivos y poder probar cualquier sistema de bicis públicas en cualquier lugar del mundo. En definitiva, crear un simulador que nos permita crear, simular y analizar situaciones reales e implementar sistemas de balanceo para comprobar su viabilidad. Se crearán archivos de configuración para crear situaciones con estaciones y ciudades reales. Posteriormente tras las simulaciones se podrán analizar los datos obtenidos y visualizarlos para comprobar su eficacia.



### 1. Introducción

En este capítulo se darán a conocer las motivaciones que llevaron a la realización de este proyecto, el contexto del mismo y los objetivos planteados.

#### 1.1. Motivación

El proyecto consiste en la realización de un simulador de sistemas de bicis compartidas en entornos urbanos, como por ejemplo BiciMad<sup>1</sup> en Madrid, o Vèlib<sup>2</sup> en Francia.

La necesidad de alentar a las personas a utilizar vías alternativas de transporte a las comúnmente usadas es cada vez más necesario. El aumento de la población en las grandes ciudades, el aumento de CO2 son hechos que nos obligan a pensar como cambiar y/o mejorar nuestros medios de transporte público.

Los sistemas de bicis compartidas instaladas en las grandes ciudades son una muy buena opción a la hora de buscar alternativas de movilidad. Estos sistemas permiten a los ciudadanos moverse por distintos puntos de la ciudad alquilando una bici de cualquiera de las estaciones disponibles y devolviéndola en otra estación diferente.

Pero el problema no solo se centra en promover el uso de estos sistemas, sino que va más allá. Uno de los más importantes es el balanceo de bicicletas entre estaciones. Algunas situaciones que pueden producir este desequilibrio son:

- Eventos especiales.
- Horas punta.
- Aglomeraciones inesperadas.

Para evitar estos problemas es necesario tener un control sobre los recursos disponibles, manejarlos y distribuirlos de la manera más eficiente posible. Llevar a cabo nuevas ideas en un sistema de alquiler de bicis y probarlo en la realidad, puede ser muy tedioso y costoso.

Es por esto por lo que surge la necesidad de un simulador, con el que podamos poner a prueba todos estos tipos de sucesos, crear distintos tipos de usuarios, probar sistemas de recomendaciones o de incentivos, para que los usuarios puedan ayudar a balancear el sistema.

---

<sup>1</sup>BiciMad: <https://bicimad.com/>.

<sup>2</sup>Vèlib: <https://www.velib-metropole.fr/>.

Un simulador es útil para el estudio de estos problemas donde se pueda probar en cualquier ciudad del mundo distintos sistemas, algoritmos e ideas posibles de implementar para incentivar su uso, mejorar el sistema, o incluso probar soluciones en algunas ciudades y trasladarlas a otras.

Por otro lado, no solo está la posibilidad de utilizar el simulador como una herramienta para sacar conclusiones respecto al funcionamiento del sistema en sí, sino que además cabe la posibilidad de analizar el comportamiento de diferentes tipos de usuario en este tipo de sistemas. Para ello es necesario que se pueda añadir a nivel de código usuarios para que cualquier persona con conocimientos de programación pueda implementar sus propios algoritmos de comportamiento del simulador.

Adicionalmente, no debería ser un simulador único e invariable, sino que debe ser posible su modificación y adaptación a las necesidades de cada investigación, pero dentro del ámbito de los sistemas de bicis compartidas.

### **1.2. Contexto**

Para definir las diferentes partes de nuestro simulador, es necesario tener una visión general del sistema de bicis en la realidad.

## **2. Test**

Prueba de referencia[1]

## Referencias

- [1] J. Doe, *First book*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.