

**uc3m**



Universidad Carlos III de Madrid

# Una propuesta para el uso de dispositivos móviles en SimGrid: Aplicación a las simulaciones de IoT

Elías Del-Pozo-Puñal

Félix García-Carballeira

Junio, 2022

- 1 Introducción
- 2 Trabajo relacionado
- 3 Propuesta de API de Movilidad
- 4 Soporte de Movilidad a ENIGMA
- 5 Conclusiones y Trabajo Futuro

- 1** Introducción
- 2 Trabajo relacionado
- 3 Propuesta de API de Movilidad
- 4 Soporte de Movilidad a ENIGMA
- 5 Conclusiones y Trabajo Futuro

# Introducción

- Cada vez aumenta la cantidad de dispositivos conectados a Internet
- Aumento del uso de la red y las infraestructuras asociadas
  - Emergen infraestructuras como las *Smart Cities*
- *Cloud Computing* no ayuda a reducir la sobrecarga de red
- Emergen alternativas como *Edge Computing & Fog Computing*
- Necesidad de usar simuladores para reducir costes
- Un buen simulador con la solución correcta puede tener un gran impacto

# Motivación

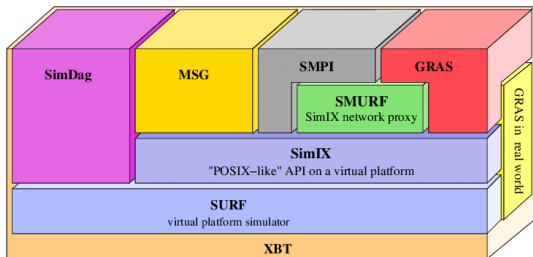
- Pocos simuladores capaces de proveer movilidad
- Complicado definir arquitecturas a analizar
- Uso de SimGrid para proveer de capacidades de movilidad
- Facilidad de uso para crear múltiples aplicaciones

# Objetivos

- Se propone:
  1. Una API propia para desarrollar simulaciones en SimGrid que permite gestionar la movilidad de los dispositivos IoT. Posteriormente, se mostrará la localización de cada componente en el tiempo gracias a la integración de la API Folium desarrollada en Python con el simulador.
  2. Una aplicación de la API al simulador ENIGMA (*gENeric IoT edGe siMulAtor*), simulador centrado en estudiar y analizar entornos *Edge* y *Fog Computing* que trabaja con SimGrid.

- 1 Introducción
- 2 Trabajo relacionado**
- 3 Propuesta de API de Movilidad
- 4 Soporte de Movilidad a ENIGMA
- 5 Conclusiones y Trabajo Futuro

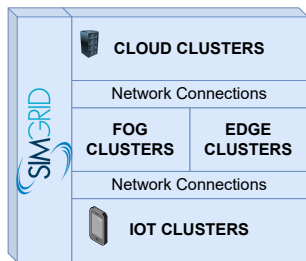
# Simgrid



- Herramientas de simulación para plataformas distribuidas
- Biblioteca usada por otros programas
- Se desea una simplificación de infraestructuras IoT
- Facilidad de creación de estas plataformas de cara al usuario



# ENIGMA



- Simulador *Edge* y *Fog*
- El objetivo es realizar simulaciones para recoger el consumo de CPU o de energía
- Cambiar la velocidad del procesador, el número de núcleos, la latencia, el ancho de banda

- 1 Introducción
- 2 Trabajo relacionado
- 3 Propuesta de API de Movilidad**
- 4 Soporte de Movilidad a ENIGMA
- 5 Conclusiones y Trabajo Futuro

# Plataforma XML - 1/2

```
1 <?xml version="1.0"?><!DOCTYPE platform SYSTEM>
2 <platform version="4.1">
3   <AS id="AS0" routing="Full">
4     <cluster id="sens0" prefix="sen-0-" suffix="" radical="
      0-499" speed="20Gf,10Gf,5Gf" core="12" bw="2Gbps" lat
      ="1ms" bb_bw="2Gbps" bb_lat="1ms" router_id="
      SensPlat0"/>
5     <prop id="latitude" value="0"/>
6     <prop id="longitude" value="0"/>
7     <prop id="initFile" value="./init_sens.csv"/>
8     <prop id="isStation" value="0"/>
9     <prop id="traces" value="./coords.csv"/>
10    <prop id="pos" value=""/>
11  </cluster>
```

# Plataforma XML - 2/2

```
1      <cluster id="sta0" prefix="sta-0-" suffix="" radical="
      0-5" speed="16Gf,8Gf,4Gf" core="8" bw="1Gbps" lat="
      2ms" bb_bw="1Gbps" bb_lat="2ms" router_id="StaPlat0
      "/>
2      <prop id="latitude" value="0"/>
3      <prop id="longitude" value="0"/>
4      <prop id="initFile" value="./sta.csv"/>
5      <prop id="isStation" value="0"/>
6      <prop id="traces" value="./coords.csv"/>
7      <prop id="pos" value=""/>
8  </cluster>
9  <link id="lisens0sta0" latency="10ms" bandwidth="1Gbps"/>
10 <ASroute src="sens0" dst="sta0" gw_src="SensPlat0" gw_dst
    ="StaPlat0">
11   <link_ctn id="lisens0sta0"/>
12 </ASroute>
13 </AS>
14 </platform>
```

# API

**init\_mobility\_env**(char \*platform)

Función para inicializar el entorno utilizando la plataforma XML definida por el usuario para la simulación actual.

**get\_coords**(char \*host, double \*x, double \*y)

Función que obtiene las coordenadas actuales de un dispositivo.

**set\_coords**(char \*host, double x, double y)

Función que modifica el host durante la simulación introduciendo la nueva posición.

**flush**(int timeS)

Almacenar en diferentes archivos *csv* el estado actual del entorno durante la simulación.

# Ejemplo de API

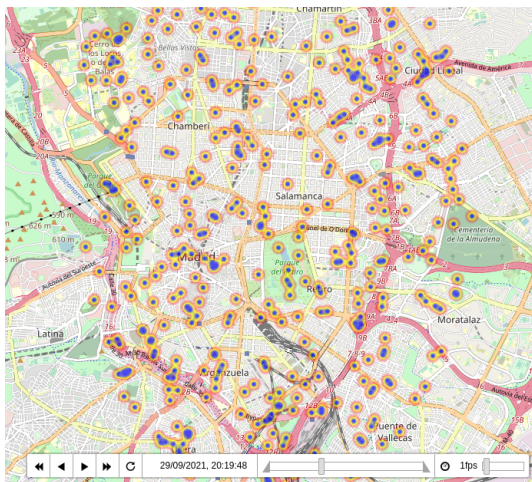
```

1 int sensors(int argc, char *argv[])
2 {
3     init_mobility_env(platform);
4     while(time < 100000)
5     {
6         sg_actor_sleep_for(100);
7         compute_next_coordinates(host, &x, &y);
8         ret = set_coords(host, x, y);
9         if (ret) break;
10        if(time % 500 == 0) flush(time);
11    }
12 }

```

Host	Coords	Timestamp	Lat	Lon
sta-0-0	[39.67220, 6.32423]	Wed Sep 29 19:29:40 2021	39.67220	6.32423
sta-0-1	[38.24991, 3.29324]	Wed Sep 29 19:29:40 2021	38.24991	3.29324
...	...	...	...	...
sen-0-0	[42.07033, 11.63039]	Wed Sep 29 19:29:40 2021	42.07033	11.63039
...	...	...	...	...
sen-0-499	[40.39511, -3.66202]	Wed Sep 29 19:29:40 2021	40.39511	-3.66202

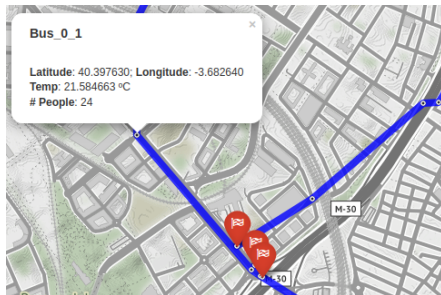
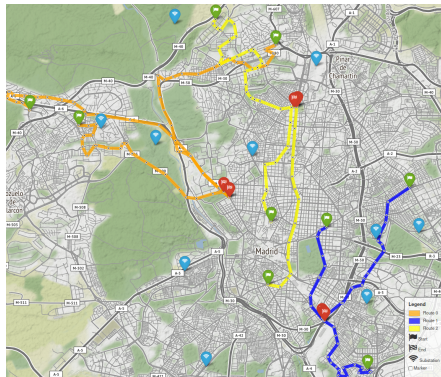
# Ejemplo de API



- 1 Introducción
- 2 Trabajo relacionado
- 3 Propuesta de API de Movilidad
- 4 Soporte de Movilidad a ENIGMA**
- 5 Conclusiones y Trabajo Futuro



# Caso de Estudio



- 1 Introducción
- 2 Trabajo relacionado
- 3 Propuesta de API de Movilidad
- 4 Soporte de Movilidad a ENIGMA
- 5 Conclusiones y Trabajo Futuro**

## Conclusiones y Trabajo Futuro

- La API desarrollada añade capacidades de movilidad a los dispositivos IoT
- La API de Folium permite añadir una capa visual a la simulación
- Permite a ENIGMA con funciones de movilidad
  
- Realizar más pruebas de rendimiento y alcance
- Explorar nuevos tipos de arquitecturas e infraestructuras
- Integrar la representación gráfica para visualizar el movimiento durante la simulación
- Actualizar a la última versión de SimGrid
- Usar la API S4U en C++

**uc3m**



Universidad Carlos III de Madrid

# Una propuesta para el uso de dispositivos móviles en SimGrid: Aplicación a las simulaciones de IoT

Elías Del-Pozo-Puñal

Félix García-Carballeira

Junio, 2022