

## Informe de prácticas

### 1. Descripción concreta y detallada de las tareas y trabajos desarrollados.

Durante el periodo de prácticas, las tareas se centraron en el desarrollo y documentación de un simulador multiagente implementado en Julia. Las principales líneas de trabajo fueron:

#### 1) Desarrollo del simulador

Se partió de una serie de especificaciones que representaban un sistema real. A partir de estas directrices, se abordaron las siguientes tareas:

- Definición de las propiedades y acciones que debía realizar cada agente.
- Establecimiento de la interacción entre los distintos agentes.
- Identificación de los datos relevantes generados durante la simulación y su almacenamiento.
- Integración de datos reales: peticiones de servicio utilizadas como entrada para escenarios realistas y datos de tráfico aplicados a uno de los agentes.
- Implementación del simulador en Julia utilizando el framework Agents.jl (tarea central de la práctica).
- Creación de una interfaz gráfica simple para la visualización de la simulación.
- Desarrollo de una versión en batch orientada a la ejecución de experimentos.
- Implementación de estrategias de asignación y ordenación de tareas.

#### 2) Creación de una estrategia basada en neuroevolución

Se diseñó e implementó una estrategia de asignación de tareas basada en neuroevolución. Este trabajo incluyó:

- Estudio del funcionamiento de la neuroevolución como técnica de optimización.
- Desarrollo del código necesario para su integración con el simulador.
- Resolución de cuestiones técnicas relacionadas con la paralelización del entrenamiento.

#### 3) Documentación del código

Se elaboró una wiki utilizando Sphinx que documenta en detalle los componentes del simulador: descripción de agentes, módulos principales, instalación, uso básico y adaptación del entorno a nuevas ubicaciones geográficas. Además, se añadieron comentarios explicativos directamente en el código, especialmente en aquellas secciones más complejas.

### 2. Valoración de las tareas desarrolladas con los conocimientos y competencias adquiridas en relación con los estudios universitarios.

#### 1) Desarrollo del simulador

Aunque durante el grado no se trabajó específicamente con Julia ni con simuladores, los conocimientos adquiridos en asignaturas como *Fundamentos de Programación* y *Programación* han sido de gran ayuda para poder desarrollar el simulador.

Además, la capacidad de dividir un problema en problemas más pequeños ha sido algo que se ha ido inculcando a lo largo de los estudios, lo que resultó fundamental para abordar la complejidad del simulador.

## 2) Creación de una estrategia basada en neuroevolución

En la asignatura de *Optimización* se trabajaron los algoritmos genéticos, que constituyen el fundamento de la neuroevolución. Este conocimiento proporcionó una base para implementar la estrategia de asignación de tareas en el simulador.

## 3) Documentación del código

Aunque durante el grado no se hizo mucho hincapié en este aspecto, en asignaturas como *Fundamentos de Programación* y *Programación* se mencionó que en contextos reales es necesario documentar adecuadamente el código para facilitar su mantenimiento y evolución.

## 3. Relación de los problemas planteados y de los procedimientos seguidos para su resolución.

Durante las prácticas se identificaron y abordaron tres problemas principales:

- 1) **Necesidad de un simulador flexible.** El instituto de investigación requería una herramienta que permitiera simular escenarios de atención sanitaria no urgente, con agentes que representaran pacientes, ambulancias, hospitales y centros de coordinación. Para resolverlo, se diseñó un simulador utilizando Julia y el framework Agents.jl.
- 2) **Estrategia de asignación de tareas.** Uno de los objetivos era comparar diferentes estrategias de asignación de tareas. Se implementaron múltiples enfoques: métodos aleatorios, greedy, y finalmente una estrategia basada en neuroevolución.
- 3) **Documentación técnica.** El simulador debía ser reutilizable y adaptable por otras personas. Por ello, se planteó como problema la necesidad de una documentación clara y estructurada. Se resolvió mediante la creación de una wiki con Sphinx y comentarios internos en el código.

## 4. Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje han supuesto las prácticas.

Las prácticas han aportado dos aprendizajes principales:

- **Desarrollo de simuladores.** Por primera vez he trabajado con Julia y específicamente con el framework Agents.jl. Durante el grado no tuve contacto con herramientas de simulación, por lo que estas prácticas me han permitido adquirir conocimientos en este campo.
- **Neuroevolución.** Aunque en la asignatura de *Optimización* adquirí nociones básicas sobre neuroevolución, estas prácticas han sido mi primera experiencia implementando esta técnica.

## 5. Evaluación de las prácticas y sugerencias de mejora.

La experiencia ha sido muy positiva. He podido participar en el desarrollo de soluciones aplicadas a problemas reales, con un buen equilibrio entre autonomía y apoyo. Ha habido mucha flexibilidad para proponer ideas y organizar el trabajo, pero también un acompañamiento constante por parte de los supervisores. No tengo sugerencias de mejora relevantes.