



# Inteligencia Artificial para Videojuegos

Grado en Desarrollo de Videojuegos

Proyecto final

Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial

Facultad de Informática

Universidad Complutense de Madrid

---



## Proyecto: **Menú Complutense**

Fecha del enunciado: **25 de mayo de 2021**

Fecha de defensa: **15 de junio de 2021**

Fecha de entrega: **16 de junio de 2021**

**Autor: David Czepiel**

**Repositorio:** <https://github.com/davidczepiel/IAVFinal-Czepiel>

### 1. Introducción

*Durante los últimos siglos se han ido serializando determinados trabajos, debido a que se ha demostrado un mayor rendimiento a la hora de separar tareas en diferentes fases. Ejemplo de esto sería la fabricación de coches. Esto supone la especialización de los trabajadores en alguna de las fases de dicho trabajo.*

*También se ha demostrado que especializar a los trabajadores en determinadas tareas otorga una mayor productividad de estos, sin embargo, esto no siempre es la mejor solución, debido a que en determinadas ocasiones si una persona se ralentiza en su labor, las consecutivas tareas también se verán ralentizadas, y el rendimiento general disminuirá. Por lo que especializar a los trabajadores en determinadas tareas no siempre es la mejor solución, un ejemplo de esto son los restaurantes de comida rápida, donde los cocineros no se especializan en determinados elementos del menú, sino que son capaces de preparar cualquier orden solicitada. Otro ejemplo serían los dependientes, los cuales aparte de tomar las órdenes de los clientes y ofrecerlas suelen, también preparar elementos de la carta sencillos, como los postres o las bebidas.*

Este contexto, los restaurantes de comida rápida, nos permiten explorar el campo de la toma de decisiones y el trabajo en equipo de los agentes dentro de un videojuego.



**Figura 1.**

El prototipo que se va a desarrollar se centra en la colaboración de una serie de agentes (trabajadores de un restaurante de comida rápida) ante la sucesiva oleada de clientes que vayan llegando al establecimiento.

Dentro de este prototipo podemos diferenciar a los agentes en diversos grupos. En primer lugar, encontramos a los clientes, los cuales se encargarán de esperar en la cola, pedir sus órdenes, esperar a que estén hechas, comerlas, recoger (en caso de haber bebido ir al baño) e irse del local.

Los trabajadores del mostrador, los cuales se encargarán de atender a los clientes, darles sus órdenes y realizar pedidos sencillos, como bebidas o helados. Y en determinadas ocasiones ir al servicio a solucionar problemas o vaciar las papeleras.

Los trabajadores de la cocina, los cuales se encargarán de elaborar los elementos más complicados del menú. Estos tomarán una orden y comenzarán a preparar sus elementos, en caso de no tener órdenes ayudarán a otros cocineros a terminar las que estén realizando.

Tanto cocineros como cajeros en caso de no tener órdenes que hacer esperarán indefinidamente a más clientes mientras descansan en una pequeña despensa situada en la cocina.

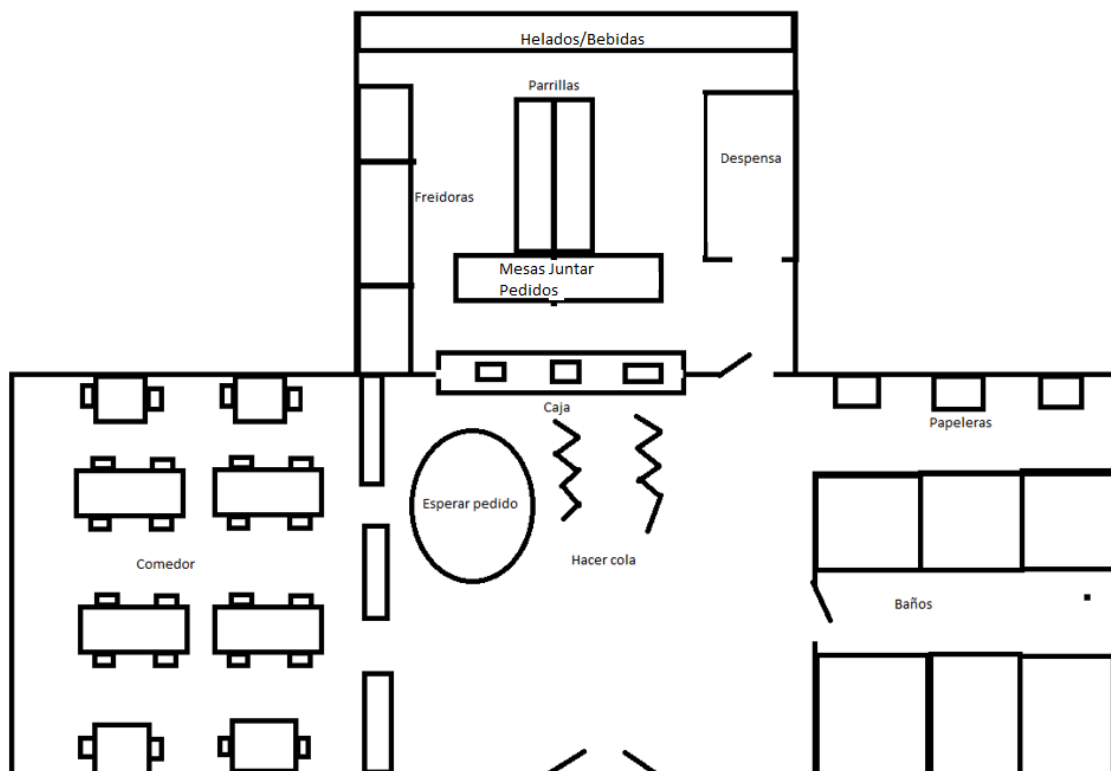
Los menús que podrán pedir los clientes se compondrán de los siguientes elementos:

- Elementos elaborados (realizados en la cocina): hamburguesas y patatas fritas.
- Elementos sencillos (hechos por los cajeros): bebidas y helado.

## 2. Planteamiento del proyecto

Se desarrollará un prototipo de IA para videojuegos dentro de un entorno virtual que representa un restaurante de comida rápida, donde se encontrarán, una serie de agentes inteligentes como trabajadores del establecimiento, dentro de los que encontramos, los cajeros, los cuales se encargan de atender a los clientes, lo que conlleva tomar sus pedidos y realizar aquellos que sean sencillos. Los trabajadores de la cocina, los cuales se encargarán de realizar los menús que pidan los clientes y prepararlos para que los cajeros puedan servirlos.

Por último, encontraremos a los clientes, los cuales entrarán al establecimiento y pedirán su orden, a través de la cola. Una vez pedida su orden se irán de la cola para esperar a que se les avise de su pedido. Estos tomarán su orden y pasarán a sentarse para comer. Tras esto, procederán a tirar los restos a las papeleras y en caso de que hayan pedido una bebida irán al servicio. Una vez terminen, se irán del local.



**Figura 2.** Esquema mapa establecimiento

En el entorno virtual encontramos las siguientes estancias, describiendo también los elementos más relevantes que podemos encontrar en ellas, y su comportamiento:

- **Zona de pedido de las órdenes:** En esta estancia los clientes esperarán en fila para pedir sus órdenes. Una vez hecho esto, se harán a un lado para esperar a ser llamados. En dicha estancia encontramos, además, una serie de papeleras que eventualmente se llenarán y necesitarán ser vaciadas por los cajeros.

- Comedor: en esta zona los clientes se sentarán en algún sitio libre y procederán a comer su pedido.
- Baño: esta zona se encontrará al lado de la zona de pedidos y será utilizada por los clientes, los cuales en caso de estar ocupados harán cola. Y eventualmente se atascarán y necesitarán ser arreglados por los dependientes.
- Mostrador: en esta zona encontraremos a los cajeros, los cuales atenderán a los clientes y les servirán sus pedidos.
- Cocina: en esta zona encontraremos a los cocineros, los cuales se dedicarán a desarrollar los pedidos de los clientes.
- Despensa: en esta estancia descansarán los trabajadores cuando no tengan tareas que hacer o pedidos en los que ayudar.

La entrega será realizada en tiempo y forma **[1 pto.]**, el proyecto estará bien diseñado, organizado y comentado **[1 pto.]**, y la documentación explicará con claridad cuáles fueron las técnicas implementadas **[1 pto.]**, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos **[1 pto.]**.

El prototipo ejecutable será usable y funcional, permitiendo:

- Mostrar el entorno virtual con un esquema de división de malla de navegación proporcionado por Unity donde se describan todos los elementos descritos anteriormente. **[1 pto.]**
- Hacer que los clientes realicen una visita ordinaria al establecimiento, con sus fases de: pedir orden, comer (opcionalmente utilizar el servicio) recoger e irse. **[de 2 pto]**
- Desarrollar el árbol de comportamiento de los trabajadores. Dentro de los que encontramos a los cajeros, los cuales tanto atenderán a los clientes como realizarán pedidos sencillos y se encargarán de cuidar el establecimiento. Y luego a los cocineros, los cuales tomarán uno de los pedidos disponibles y comenzarán a realizarlo, en caso de no tener ningún pedido más, ayudarán a otros cocineros a terminar el pedido antes. En caso de no tener tareas que hacer, los trabajadores esperarán indefinidamente a más clientes mientras descansan en la despensa. **[2 ptos]**
- Crear una interfaz que permita crear nuevos clientes y personalizar sus pedidos para ver el comportamiento de los trabajadores. **[1 ptos]**

### 3. Restricciones y consejos

A la hora de desarrollar este proyecto es obligatorio:

- Utilizar únicamente las herramientas de Unity y opcionalmente los plugins de terceros *Bolt* o *Behavior Designer*, sin reutilizar código ajeno al que proporciona el profesor.
- Documentar claramente los algoritmos, heurísticas o cualquier “truco” utilizado.
- Diseñar y programar de la manera más limpia y elegante posible, separando la parte visual e interactiva del juego, del modelo y las técnicas de IA implementados.

- Evitar, en la medida de lo posible, el uso de recursos audiovisuales pesados o ajenos.

Pensando tanto en las pruebas como en la revisión del profesor, y también con ánimo de reutilizar el esfuerzo de desarrollo, conviene crear herramientas visuales cómodas para mostrar escenarios de ejemplo interesantes y con instrucciones de uso, etc. El manejo debe ser ágil e intuitivo para poder repetir rápidamente todas las pruebas que sean necesarias con las variaciones que hagan falta.

#### 4. Referencias y ampliaciones

Como punto de partida para la investigación, además de la bibliografía de la asignatura, puedes utilizar las siguientes referencias. En ningún caso debes replicar el código que encuentres por ahí; asegúrate de entenderlo y verifica que funciona *exactamente* como pide este enunciado.

- Bolt, Visual Scripting  
<https://unity.com/es/products/unity-visual-scripting>
- Opsive, Behavior Designer  
<https://opsive.com/assets/behavior-designer/>
- Unity, Navegación y Búsqueda de caminos  
<https://docs.unity3d.com/es/2019.3/Manual/Navigation.html>
- Unity 2018 Artificial Intelligence Cookbook, Second Edition (Repositorio)  
<https://github.com/PacktPublishing/Unity-2018-Artificial-Intelligence-Cookbook-Second-Edition>
- Unity Artificial Intelligence Programming, Fourth Edition (Repositorio)  
<https://github.com/PacktPublishing/Unity-Artificial-Intelligence-Programming-Fourth-Edition>

#### Ampliaciones:

- Extender la interfaz para que aparte de poder generar clientes se puedan añadir más cocineros y cajeros.
- Mostrar en cada uno de los lugares que se pueda desgastar (tanto los váteres como las papeleras) el número de usos restantes que les queda hasta averiarse.
- Añadir “feedback” visual que permita ver el objetivo de los agentes en cada momento
- Añadir “feedback” visual a los pedidos para ver cómo sus elementos se van añadiendo en la cocina y cómo los clientes se los van comiendo