**1. Introducción**

**Descripción del problema**

El sector de la hostelería es

**Estado del arte:**

-Restaurantes de sushi con railes

- Restaurantes con robot camareros

**Solución Propuesta:**

Nuestro proyecto consiste en un Robot camarero.

**2. Alcance**

**Objetivos**

* **O.1:** Un robot ha de ser capaz de desplazarse hacia las mesas transportando los pedidos de los clientes
  + O.1.1: Capacidad de depositar los platos/vasos en la mesa
  + O.1.2: ~~Capacidad de recoger la mesa.~~
* **O.2:** Una pantalla (en mesa ~~o en robot?~~) debe ser capaz de comunicarse con el cliente, de recibir, transmitir y gestionar comandas.
  + **O.3:** Gestionar un buffer de comandas con la cocina y hacer un seguimiento.”
* **O.3:** Un módulo de reconocimiento de voz, en la mesa del cliente, que sea capaz de recoger las comandas (se debe plantear si es necesario o no al tener la pantalla del punto anterior).
* **O.4:** Gestión activa de las comandas en cocina, gracias a que las comandas recogidas son enviadas a una pantalla que se tenga tras la barra.

**Requisitos(conforme se va realizando el proyecto, podremos ir poniendo más requisitos, pensando en bajo nivel)**

* **F.1:** Que sea capaz de detectar obstáculos
  + F.1.1: Se detiene hasta que se considere.
  + F.1.2: Generar una trayectoria para evitar obstáculos.
* **F.2:** Capacidad de seguimiento de líneas.
* **F.3:** Aproximación final de los vasos/platos(consultar que sistema se va a emplear: brazo robótico, sistema de impulsión de la bandeja…)
* **F.4:** Interfaz de comunicación con clientes
  + Pantalla para descripción del producto
  + Interfaz de comunicación voz/texto y texto/voz con el cliente
  + Seguimiento del estado de la comanda (“en camino a la mesa”, “cocinando”...)
* **F.5:** Interfaz de comunicación con cocina
  + Recepción de pedidos.
  + Orden de envío a mesa.
* **F.6:** La pantalla debe ser impermeable.

**Riegos**

* No disponer de material a tiempo (envios aliexpress)
* Que el robot derrame algo
* Que se estropee material (quemar motor,cortocircuito en el controlador...)
* Mal funcionamiento debido al deterioro (ya sea pantalla o robot)
* Volver al confinamiento duro .:(
* Que el robot se choque con un cliente
* Que no podamos desarrollar una funcionalidad (depositar comida en mesa, interfaz por voz,...).
* Que un compañero por X motivo no pueda continuar con el proyecto.
* Supervisión prácticas ilegales (Que el cliente robe equipamiento o se vaya sin

pagar).

* Que el robot pierda su posición (se quede pillado)..
* Que le tiren un vaso o un plato al robot (vulnerabilidad a los líquidos)
* Si sigue líneas qué pasa si se mancha la línea
* Que hackeen el robot o la pantalla
* Que un meteorito caiga en mi casa
* Que el robot se vuelva asesino
* Que el robot vuelque
* Que se agote la batería de la pantalla ¿robot?

**Descripción de subsistemas:**

Para el proyecto, podemos distinguir tres elementos principales que lo componen.

Se busca una estructura modular para un mejor desarrollo (dado que la situación de la pandemia no nos permite un trabajo en grupo tan efectivo), así como para evitar que problemas en una sección retrasen a otra. La estructura se puede describir como:

*Interfaz de comunicación:* Corresponde al sistema de comunicación cliente-cocina, para la gestión de comandas:

-Pantalla interactiva del cliente: Pantalla para la recogida de pedidos del cliente, así como para reportar problemas y pedir la presencia de una persona en la mesa e informar al cliente sobre el estado de sus comandas.

-Pantalla interactiva en cocina: Para la lectura de comandas en sala, así como para la actualización del estado de los distintos pedidos.

-Servidor de almacenamiento de comandas: Pensado como punto de comunicación entre cliente-cocina. Servirá como punto de lectura para la app(que explicamos a continuación).

*Robot:* Donde podemos distinguir los siguientes elementos:

-Robot móvil: ( chásis, ruedas, motores, puente H, conexionado…).

-Sensores y percepción: (lector de líneas y encoders para el seguimiento de caminos, ultrasonidos para la evitación de obstáculos, cámara para el reconocimiento).

-Sistema mecánico: Subsistema para la manipulación de platos y vasos(brazo robótico, sistema de aproximación a la mesa…**a definir con José Ángel**).

*App:* Una app móvil, desarrollada con los siguientes objetivos:

-Conexión al servidor para el seguimiento de comandas y estado del restaurante (historial de problemas reportados).

-Depuración de cuentas (eliminar el historial de una mesa tras haber cobrado).

-Monitorización de problemas reportados también en cocina (falta de existencias de x producto).

-Lectura del historial de eventos del robot.

**Robot Camarero**

**WBS:** En este apartado realizaremos una pequeña descripción de los paquetes de trabajo que componen los distintos subsistemas que acabamos de mostrar:

*Robot:*

*En el caso de que se desarrolle físicamente:*

1. Construcción física del chásis del robot.
2. Ensamblaje del chásis juntos a las ruedas y motores.
3. Conexión de los distintos motores a través de puentes-H a un microcontrolador.
4. Realización de pruebas para comprobar el correcto desplazamiento.
5. Incorporación del lector de líneas, y su programación en el microcontrolador.
6. Creación en memoria del mapa de mesas del restaurante.
7. Montaje de ultrasonidos y programación para la evitación de obstáculos.
8. Incorporación del sistema mecánico de manipulación de platos y vasos.
9. Programación del sistema mecánico.
10. Programación de cámara.

*En el caso de que se realice en simulación:*

1. Creación del mapa del restaurante en el entorno de simulación.
2. Programación del seguimiento de caminos.
3. Detección y evitación de obstáculos.
4. Programación de la manipulación de platos y vasos.
5. Programación del sistema de percepción de la cámara.

*Interfaz de comunicación:*

1. Construcción física de las pantallas para el cliente y para la cocina.
2. Programación del menú para la pantalla del cliente.
3. Programación de la rutina para la lectura de voz.
4. Creación del servidor.
5. Programación del sistema de comunicación mesa-servidor-cocina.
6. Programación de la pantalla para cocina.

*App:*

1. Creación de la app.
2. Comunicación de la app con el servidor.
3. Programación de la depuración de cuentas.
4. Comunicación con el robot y lectura del historial de sucesos.

Así, para una mejor compresión del sistema de comunicación entre los 3 componentes principales del proyecto, vemos el siguiente esquema:

Servidor

Pantalla Cliente

Pantalla Cocina

Robot

App

Donde en cada flecha, se verá el siguiente flujo de comunicación:

* **Pantalla cliente 🡪 Servidor:** Se envía las comandas seleccionadas por el cliente al servidor, así como se envía el aviso en caso de que reporte algún problema.
* **Servidor 🡪 Cliente:** Actualiza en todo momento el estado de los pedidos del cliente, así como envía el aviso para cancelar el reporte del problema una vez haya sido atendido.
* **Pantalla cocina 🡪 Servidor:** Envía el estado de los pedidos del cliente. También puede enviar al servidor avisos en caso de que se agoten las existencias de x producto.
* **Servidor 🡪 Pantalla cocina:** Envía las comandas de las mesas.
* **Robot 🡪 Servidor:** Actualiza en tiempo real el historial de sucesos en robot (detección de obstáculos, mesas atendidas, colisiones…)
* **Servidor 🡪 App:** Envía el estado de las comandas, así como problemas reportados tanto por clientes, como por el robot y en cocina.
* **App 🡪 Servidor:** Envía la orden para borrar el historial de una mesa, una vez se haya cobrado.

Riesgos para la continuidad del trabajo:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre del riesgo | Probabilidad | Severidad | Criticalidad |
| Colisión robot-cliente | Baja | Alta | Media |
| Pérdida de estabilidad en el robot | Media | Media | Media |
| Pérdida de comunicaciones robot-servidor | Media | Alta | Media-Alta |
| Pérdida de comunicaciones cliente-servidor | Baja | Media  (podría atender a la mesa un camarero) | Baja-Media |
| Pérdida de comunicaciones cocina-servidor | Baja | Alta | Media |
| Pérdida de comunicaciones app-servidor | Baja | Alta | Media |
| Fallo de un motor | Baja | Media (se puede reparar rápido) | Baja-Media |
| Derrame de algún elemento sobre los componentes eléctricos del robot | Baja (si se idea un sistema de aislamiento, con disipación de calor) | Alta | Media |
| Fallo físico-cortocircuito en alguna de las pantallas | Baja | Alta | Media |
| Caída-saturación del servidor | Media | Alta | Media-Alta |

Riesgos del propio funcionamiento:

**Descripción de subsistemas**

**WBS**

**3. Periodo de trabajo**

**Periodo de trabajo**

**Diagrama de gantt**

**Análisis de riesgos**

**4. Calendario de entregables**