**Cocktail Machine – Final Project**

**Luís Miguel Costa Ferreira**  
**Novembre 2024**

**Introducció**

Els còctels sempre han estat una part essencial de les celebracions i les trobades socials. Però, preparar un còctel perfecte no només requereix habilitat, sinó també temps i precisió. Per això, aquest projecte pretén automatitzar el procés de preparació de còctels utilitzant tecnologies modernes com la Raspberry Pi i diversos sensors i actuadors. La idea és que, mitjançant una interfície senzilla, qualsevol persona pugui triar un còctel i deixar que la màquina faci la resta, garantint mesures precises i una preparació consistent.

Aquest projecte és ideal per als apassionats de la tecnologia i la mixologia que volen combinar aquestes dues passions en una màquina innovadora i funcional.

**Descripció del producte**

La Cocktail Machine és un sistema automatitzat que permet preparar còctels seleccionats mitjançant la combinació precisa de diversos líquids. La màquina utilitza una Raspberry Pi com a cervell del sistema, un LCD per a la interfície d'usuari, un encoder rotatiu per seleccionar opcions i una cèl·lula de càrrega per garantir mesures precises de líquids. A més, les bombes peristàltiques controlades per plaques L298N són responsables de dispensar els líquids desitjats.

**Objectius del projecte**

1. Configurar i integrar els sensors i actuadors amb la Raspberry Pi (veure apartat de materials), desenvolupant llibreries en llenguatge Python.
2. Desenvolupar el programari principal en Python, utilitzant un enfocament modular per gestionar els diferents components del sistema (LCD, encoder, bombes i cèl·lula de càrrega).
3. Assegurar una interfície fàcil d'utilitzar per seleccionar còctels i supervisar el procés de preparació.
4. Implementar funcionalitats addicionals, com receptes personalitzades o un mode de neteja automàtica per a les bombes.

**Fases de desenvolupament**

Per garantir un avanç òptim del projecte, s'han definit les següents fases:

**Fase 1: Materials i disseny del sistema**

* Identificació i adquisició dels materials necessaris.
* Desenvolupament d'esquemes bàsics de connexió i alimentació.
* Establiment dels requisits del sistema i validació de components inicials.

**Fase 2: Proves dels components**

* Configuració i validació dels sensors i actuadors per assegurar que compleixen amb els requisits del sistema.
* Creació de llibreries Python per controlar les bombes peristàltiques, el LCD i l'encoder.
* Construcció d'un esquema global del sistema i realització de proves integrades.

**Fase 3: Construcció del prototip funcional**

* Disseny i muntatge del prototip físic utilitzant materials com fusta o altres estructures de suport.
* Integració del programari amb el maquinari per aconseguir un sistema funcional.
* Validació del procés de preparació de còctels amb receptes simples.

**Fase 4: Millores i optimitzacions**

* Implementació de funcionalitats avançades, com receptes personalitzades o modes de neteja automàtica.
* Optimització del programari per millorar el rendiment i la usabilitat.
* Refinament del disseny físic per fer-lo més compacte i estèticament atractiu.

**Materials necessaris**

La següent llista inicial de components serà revisada i ajustada durant la Fase 1:

* 1x Raspberry Pi
* 1x LCD
* 1x Encoder rotatiu
* 2x Placa de control L293D
* 3x Bombes peristàltiques
* 1x Jack de corrent
* 1x Font d'alimentació de 12V 2A – 24 W
* 1x Transformador 5V p/ RaspBerry Pi
* Cables, resistències, condensadors i altres materials electrònics per a connexions.

Bomba grande: I(media) = **0,48 A** ; I(picos breves) = 0,6 A

Bomba pequeña: I(media) = **0,17 A** ; I(picos breves) = 0,3 A

| **Característica** | **Detalles del L293D** |
| --- | --- |

|  |  |
| --- | --- |
| **Corriente máxima por canal** | Hasta 0.6A continuo, 1.2A en picos breves |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de canales** | 2 (puede controlar dos motores por separado) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Voltaje de operación** | De 4.5V a 36V |

|  |  |
| --- | --- |
| **Protección interna** | Incluye diodos de protección contra corrientes inversas |

|  |  |
| --- | --- |
| **Caída de tensión** | Aproximadamente 1.2V por canal |

**Flujo de las bombas:**

Pequeña: +/- 100mL/min

Grande: +/- 200mL/min

Se usará 1 bomba grande para el ingrediente más abundante y 2 pequeñas para los otros ingredientes.

Un controlador L293D se conectará a la bomba grande. Otro controlará 2 bombas pequeñas.

Potencia necesaria:

1x Bomba grande (12V) 0,48 A 5,76 W

2 x Bombas pequeñas (12V) 2 x 0,17 A 4,08 W

**Potencia necesaria para la Raspberry Pi 3**

La Raspberry Pi 3 requiere una fuente de alimentación con las siguientes características:

* **Voltaje**: 5V (DC, regulado)
* **Corriente**: Al menos **2.5A** para un funcionamiento estable, especialmente si se conectan periféricos como teclados, ratones o módulos USB.
* **Potencia mínima**: 5V × 2.5A = **12.5W**

**Potencia necesaria para un LCD 16x2 (con controlador HD44780 o similar)**

Un LCD 16x2 típico tiene las siguientes especificaciones:

* **Voltaje de operación**: 5V (a través del pin VCC).
* **Corriente típica**: 1-2 mA (sin retroiluminación) o 15-20 mA (con retroiluminación LED activada).
* **Potencia mínima**: 5V × 20 mA = **0.1W**

Si la retroiluminación es opcional, el consumo puede ser mucho menor.

**Suma total de potencia**

Si ambos dispositivos están conectados a la misma fuente:

* Raspberry Pi 3: **12.5W**
* Bombas: **9.84W**
* LCD 16x2: **0.1W**
* **Potencia combinada**: ~**22.4W**

Potencia total mínima: 22.4W

(Versión con 6 bombas: 32.28W)

Para seguridad y margen de operación, se recomienda usar una fuente que suministre **5V y 12V y al menos 5A (25W)** si ambos dispositivos se alimentan desde la misma fuente.

**Testes de bombeo:**

Bomba peq: 3m40s -> 500mL flujo = 500mL / 3,66min = 137 mL/min = 2,3 mL/seg

Bomba grand: 1m10s -> 500mL flujo = 500mL / 1,17 min = 427 mL/min = 7,1 mL/seg

Los pinos IN1 y IN2 del controlador serán conectados a LOW y HIGH respectivamente, para controlar las bombas con 1 pino en vez de 3 pinos.