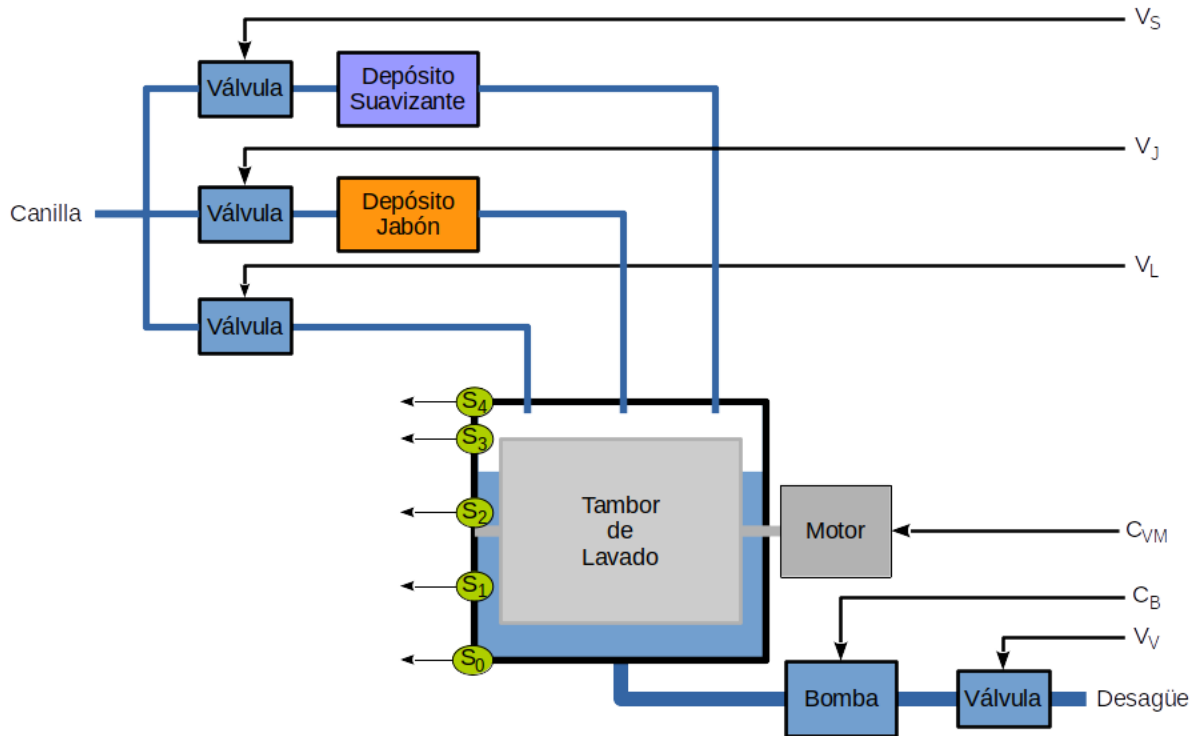


Trabajo Práctico Integrador - Electrónica Digital 2022

Diseñe e implemente un sistema digital para automatizar la operación de un lavarropas como el descrito en la figura.



El llenado del depósito es controlado por una válvula (V_L) que está conectada a una canilla y su vaciado es controlado por medio de una bomba (controlada por la señal C_B) y una válvula (V_V) conectada a un desagüe.

El depósito posee cuatro sensores que indican cuando está vacío (S_0), cuando está lleno (S_3) y otro que indica cuando se rebalsa (S_4). Los sensores S_i $i = 0, 1, 2, 3, 4$ detectan el nivel del agua, generando la señal binaria

- $S_i = 0$ cuando el nivel de agua está por debajo del sensor; y
- $S_i = 1$ cuando el nivel de agua se encuentra a la altura del sensor o encima del mismo.

El jabón y el suavizante se disuelven a partir de circular el agua con la que se carga el depósito del lavarropas a través de los depósitos de jabón y suavizante utilizando las válvulas correspondientes (V_J y V_S).

Todas las válvulas V_i $i = L, J, S$ y V tienen una actuación binaria

- $V_i = 0$ la válvula está cerrada y no circula agua; y
- $V_i = 1$ la válvula está abierta y circula agua.

La bomba es controlada por la señal binaria C_B , la cual la enciende ($C_B=1$) o la apaga ($C_B=0$).

El tambor de lavado es accionado por el motor que es controlado por la señal binaria C_{VM} , la cual admite dos velocidades (lavado y centrifugado) y la condición de apagado.

El lavarropas acepta los siguientes programas:

- a. Lavado
- b. Lavado y enjuague
- c. Lavado y centrifugado
- d. Lavado, enjuague y centrifugado
- e. Enjuague
- f. Enjuague y centrifugado
- g. Centrifugado

El lavado y enjuague se producen accionando el motor a baja velocidad mientras que el centrifugado se produce accionando el motor a alta velocidad.

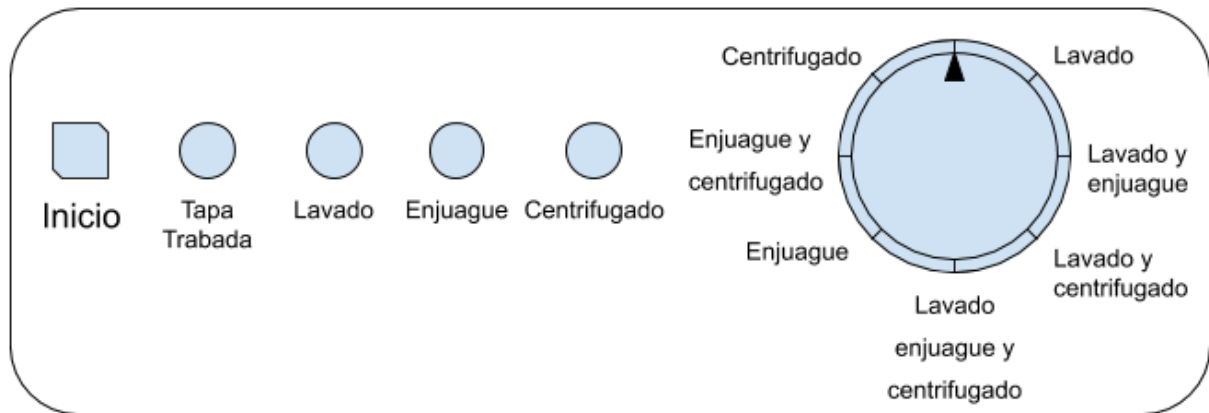
El ciclo inicia a través de una señal generada por el pulsador “*Inicio*”, inmediatamente después de lo cual se traba la tapa del lavarropas accionando un electroimán ($T_T=1$ tapa trabada y $T_T=0$ tapa libre). Las tareas a ejecutar se ingresan a través de los switches de selección de programa y son: Lavado, Enjuague y Centrifugado.

La selección de programa se realiza a través de una perilla que se encuentra codificada de acuerdo a la siguiente tabla

Código	Programa
000	---
001	Lavado
011	Lavado y enjuague
101	Lavado y centrifugado
111	Lavado, enjuague y centrifugado
010	Enjuague
110	Enjuague y centrifugado
100	Centrifugado

La información del estado del lavarropa es indicada a través de LEDs que indican la tarea que está ejecutando (Tapa Trabada, Lavado, Enjuague, Centrifugado).

Por lo que el tablero de mando tiene el siguiente aspecto, donde se puede observar (de izquierda a derecha) el botón de Inicio, los LEDs que indican la tarea ejecutada y la perilla de selección de programa.



Analice y compruebe el correcto funcionamiento del sistema mediante simulación de un testbench.