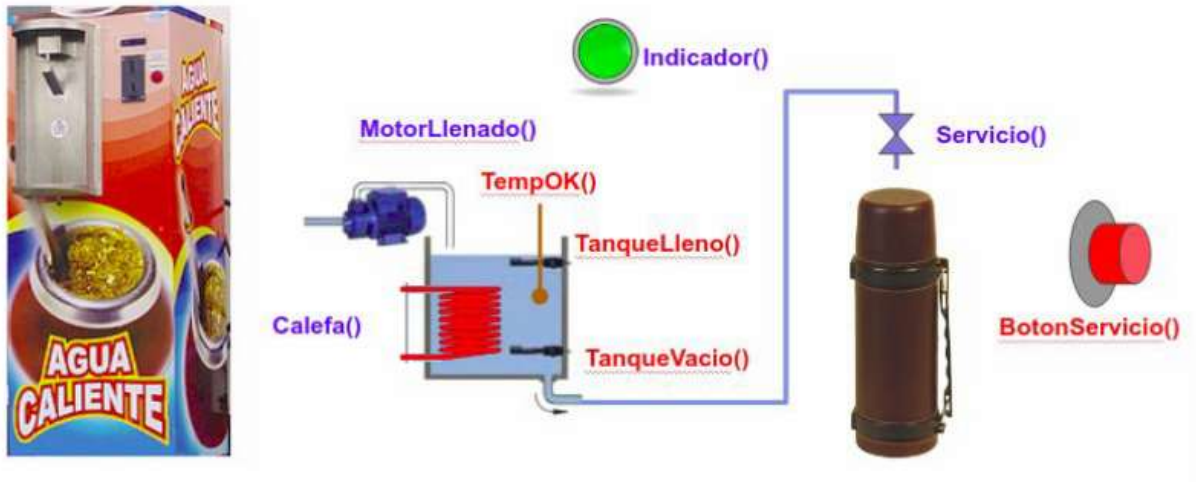


Servicio de agua caliente



Se desea realizar una aplicación que controle una máquina de servicio de agua caliente. La misma cuenta con 3 sistemas que se comunican entre sí:

- Por un lado, está el llenado de un recipiente interno a la máquina. El mismo posee una bomba de agua que permite llenar el recipiente, y dos sensores de nivel: Uno que indica cuando el recipiente se encuentra lleno, y otro que indica cuando el recipiente se está vaciando.
- En segundo lugar, el sistema de calefacción del agua. El mismo cuenta con una resistencia eléctrica que se encuentra dentro del recipiente para calefaccionar el agua, un termostato que indica cuando el agua se encuentra a la temperatura deseada, y un indicador luminoso que debería encenderse cuando el agua esté caliente.
- Finalmente, la máquina posee un botón que permite abrir una electroválvula para que el agua del recipiente salga por un surtidor por 30 segundos. Al pasar dicho tiempo se deberá cerrar la electroválvula.

Para resolver este sistema, se poseen las siguientes entradas y salidas con sus correspondientes primitivas que permiten controlarlas:

Salidas (todas activan con 1, desactivan con 0):

- Arranque/Parada de la bomba: void **MotorLlenado** (int estado)
- Encendido/Apagado del indicador: void **Indicador** (int estado)
- Control de la calefacción: void **Calefa** (int estado)
- Apertura/Cierre de la válvula: void **Servicio** (int estado)

Entradas:

- Nivel de agua (recipiente lleno): int **TanqueLleno** (void) (1 - Recipiente lleno)
- Nivel de agua (recipiente vacío): int **TanqueVacio** (void) (1 - Recipiente vacío)
- Temperatura de agua: int **TempOK** (void) (1 – Temperatura alcanzada)
- Botón Servicio: int **BotonServicio** (void) (1 - Botón presionado)

El sistema deberá contemplar las siguientes condiciones:

- Que no se encienda la calefacción cuando el recipiente se encuentre vacío.
- Que no se sirva el agua si la temperatura no alcanzó el valor fijado.

Se pide:

- 1) Realizar el diseño de todas las máquinas de estados necesarias para resolver este sistema, indicando sus estados, transiciones, eventos y acciones, y sus estados de reset. Indicar claramente la manera en que se vinculan estas MdE.
- 2) Codificar las máquinas de estados diseñadas en el punto anterior.
- 3) Modificar el sistema de manera de incluir un estado de emergencia, que se activará en caso de que el nivel de agua, luego de pasar bajar del nivel mínimo, no vuelva a alcanzarlo pasado 2 minutos (esto indicaría que no hay presión de agua, o hay algún problema en la bomba). En este estado el indicador debería titilar y la bomba de llenado debería dejarse encendida, la calefacción apagada y el servicio deshabilitado. El sistema vuelve a su estado normal cuando el sensor de mínima vuelve a detectar agua.

Adicional:

Seleccione dos funciones de entrada y dos de salida e impleméntelas utilizando las funciones de librería.

Defina que puertos/pines a utilizar mediante macros (defines).