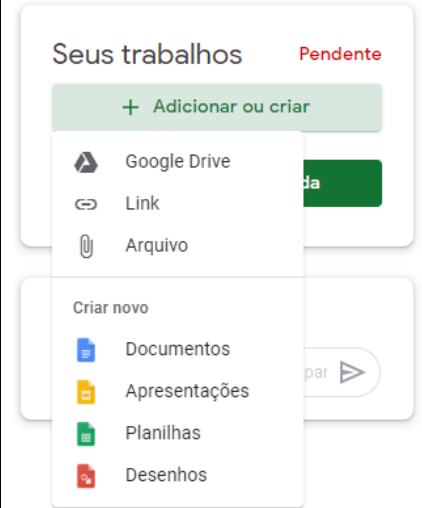


3ª Avaliação de ELT 431 – Automação Industrial I
DEL / CCE / UFV
Prof. Dr. Alexandre Santos Brandão

Nome: _____ Matrícula: _____ Data: 09/12/2020

Notas de resolução e entrega da avaliação:

- i. A resolução da prova deverá ser resolvida e entregue em formato digital, quando a resolução for feita usando a edição deste documento, ou formato digitalizado, quando a prova for resolvida em uma folha em branco e escaneada para envio.
- ii. Cada questão deverá ser iniciada em uma nova página.
- iii. O arquivo deverá ser nomeado de acordo com o exemplo **ES42973_ELT431_P3.pdf**, onde ES42973 é o número de matrícula.
- iv. Para entrega, vá em Adicionar ou Criar. Em seguida, anexe o **arquivo PDF**.
- v. Qualquer similaridade extrema entre respostas de dois ou mais alunos será considerado fraude, com penalidade prevista no regimento interno da UFV.
- vi. A prova deverá ser realizada, digitalizada e entregue no intervalo de três horas, das 10:00 às 13:00. Para cada 10 minutos de atraso haverá uma penalização de 5 pontos.



Para diferenciação das avaliações serão usados os conceitos de:

- i. Resto de divisão inteira.

Exemplo 1: 9 dividido por 4, tem quociente 2 e resto 1. Matematicamente: $\text{rem}(9, 4) = 1$

Exemplo 2: 3 dividido por 4, tem quociente 0 e resto 3. Matematicamente: $\text{rem}(3, 4) = 3$

As matrículas de 5 dígitos serão codificadas como ABCDE

Exemplo 3: Para matrícula ES42973, o resto da divisão de (A+D) por 3 é 2, pois (4+7) dividido por 3 tem quociente 3 e resto 2.

As questões desta avaliação devem ser solucionadas utilizando linguagem ladder no padrão RS-Logix.

1) [6 Pontos] A partir do resultado de **rem(E,3)**, faça o que se pede:

0	Crie um temporizador TON de 5s a partir de um TOF
1	Crie um temporizador TOF de 5s a partir de um TON
2	Crie um temporizador TP de 5s a partir de um TON

Nota: Utilize as variáveis B1, B2 e B3 para representar respectivamente o *Enable*, *Timer Timming* e *Done* do temporizador criado.

2) [6 Pontos] Construa um oscilador assimétrico com tempo de baixa igual a **E** e tempo de alta igual a **A**. Utilize a variável **Q1** para indicar a saída do oscilador.

Nota: Para as matrículas com **E = 0**, o tempo de baixa deve ser de um ciclo de SCAN.

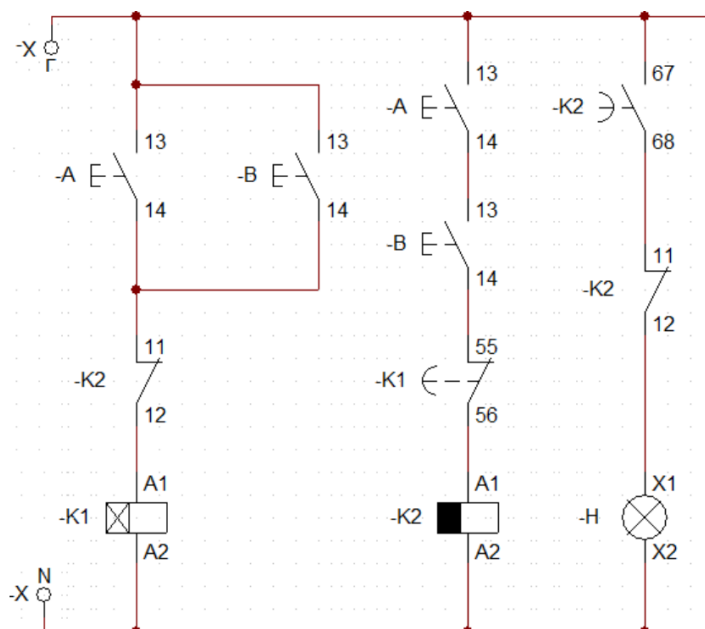
A seleção dos temporizadores a serem utilizados na solução é o resultado de **rem(E,3)**:

0	Dois temporizadores do tipo TON
1	Dois temporizadores do tipo TOF
2	Um temporizado do tipo TON e outro do tipo TOF

3) [6 Pontos] Traduza o diagrama de comandos elétricos a seguir para linguagem Ladder.

Considere:

- A e B são botoeiras de acionamento de uma prensa K2.
- H é uma lâmpada de sinalização.
- Os tempos dos contatores são iguais a 5 segundos.

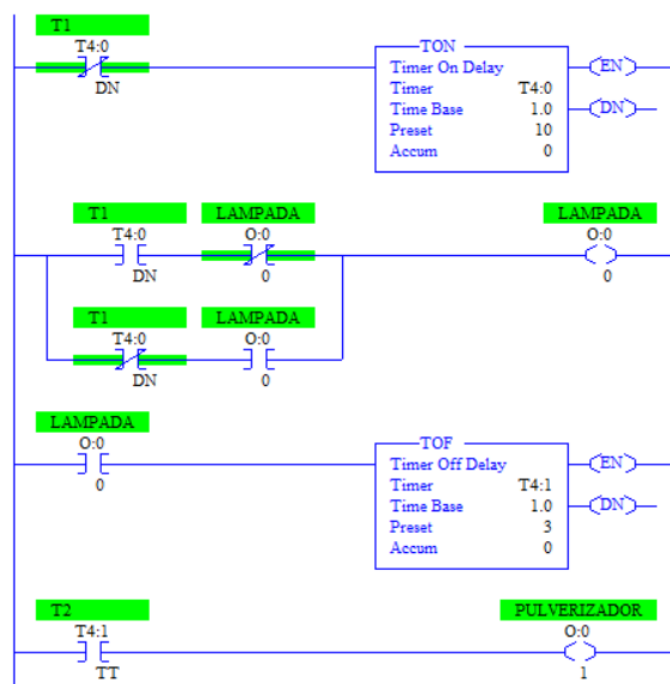


Apesar do diagrama apresentar um temporizador com atraso na ligação e outro com atraso no desligamento, na tradução, a seleção dos temporizadores a serem utilizados é o resultado de **rem(D+E,2)**:

0	Dois temporizadores do tipo TON
1	Dois temporizadores do tipo TOF

4) [6 Pontos] Descreva o princípio de funcionamento do diagrama Ladder abaixo.

Nota: Disserte sobre o comportamento da lâmpada e do pulverizador.

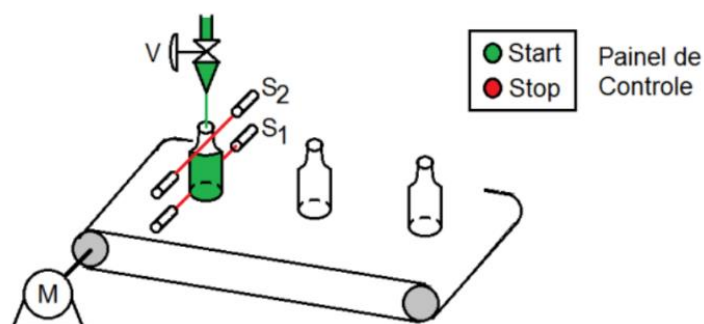


5) [8 Pontos] Um sistema para enchimento de garrafas é mostrado na figura abaixo. No painel de controle, há uma botoeira (Start – **B1**) para iniciar o processo e outra (Stop – **B0**) para desligá-lo. Uma vez ligado, as garrafas são transportadas por uma esteira (**M**). Quando a garrafa atinge o sensor **S1**, o motor da esteira deve ser desligado e, após dois segundos, a válvula solenoide (**V**) deve ser energizada. A válvula deve permanecer acionada até que o líquido atinja o sensor **S2**. Neste instante, a válvula solenoide deve ser desligada e o motor deve religar.

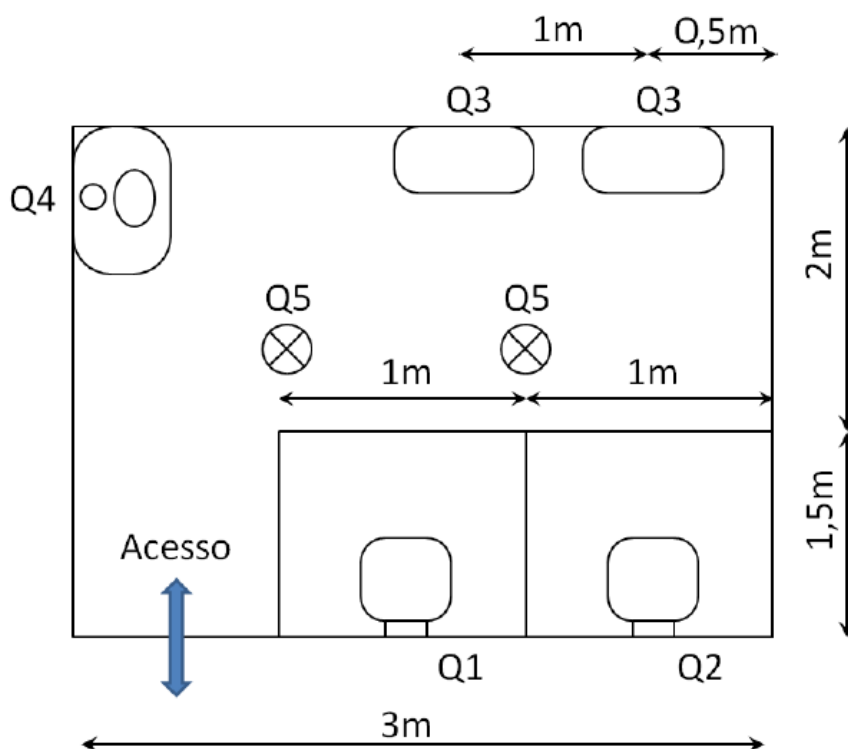
Após o enchimento de 1000 garrafas, o processo para e uma lâmpada **L1** é acionada para indicar a necessidade de manutenção. Ao pressionar **B1**, a lâmpada **L1** é desligada e o processo é reiniciado.

Nota: Os contadores disponíveis no CLP são capazes de contar somente até 255.

Proponha uma solução em diagrama ladder para o sistema ilustrado abaixo.



6) [8 pontos] Deseja-se automatizar o banheiro público da figura abaixo, para isso já está disponível um CLP com no máximo 6 temporizadores (TON), 4 contadores (CTU) e 8 instruções de Set/Reset. Para atuação, já se encontram disponíveis, duas válvulas individuais de descarga (Q1 e Q2) para os sanitários, uma válvula (Q3) para acionamento conjunto dos mictórios, uma válvula (Q4) para liberação da água para pia e um conjunto de lâmpadas (Q5) para iluminação do ambiente.



Foi também disponibilizada uma verba de R\$ 20,00 para compra dos sensores de presença. Dentre as opções estão: um sensor bidimensional com área de cobertura de 2m x 2m por R\$ 10,00; um sensor unidirecional com alcance 4m por R\$ 5,00; e um sensor unidirecional com alcance de 1m por R\$ 3,00.

Apresente:

- a) A lista dos sensores a serem utilizados.
- b) A disposição dos sensores na planta.

Proponha um diagrama Ladder com os seguintes requisitos de projeto:

- a) Ao detectar um usuário, a lâmpada deverá ser acionada. Seu desligamento é efetuando após 30s de ausência de usuários.
- b) As descargas dos sanitários deverão ser acionadas por 5s, após utilização.
- c) As descargas dos mictórios deverão ser acionadas por 5s, após a utilização de qualquer mictório. Seu acionamento deverá ser interrompido após detecção de um novo usuário.
- d) A válvula da pia aciona por 5s após detectar a presença do usuário. Caso o usuário se ausente, a válvula é automaticamente desligada.

Considerações:

- Os sensores disponíveis são do tipo NA.
- Não há porta para acesso ao recinto.
- Ao entrar no banheiro, o usuário irá de direcionar à pia, a algum mictório ou a algum sanitário.
- O pé direito é de 3m de altura. Tomando a vista superior: o raio de abertura da porta dos sanitários é de 0,60m; o vaso sanitário tem dimensões 0,55m x 0,40m; a pia tem dimensões 0,30 m x 0,50m; os mictórios têm dimensões 0,15 m x 30 m.

Nota: Para cada R\$ 1,00 além da verba disponibilizada, será descontado 1 ponto na questão.

Sugestão: Separe os circuitos de acionamentos das saídas ao apresentar a solução.