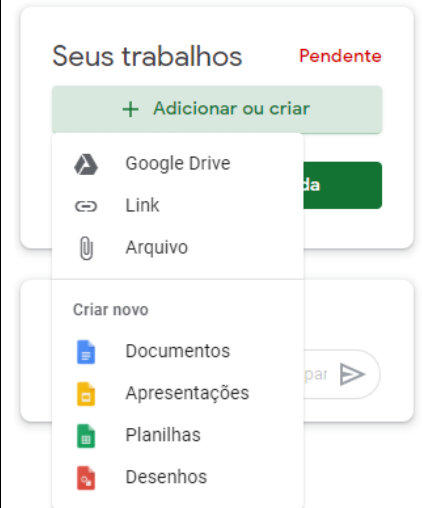


Avaliação Final de ELT 431 – Automação Industrial I  
DEL / CCE / UFV  
Prof. Dr. Alexandre Santos Brandão

Nome: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_ Data: 16/12/2020

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\_PPF.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 15:00 às 18:00. 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) [15 Pontos] Se a esteira está funcionando, então o interruptor está acionado e o sensor não está bloqueado. Logo, se o interruptor não está acionado ou o sensor está bloqueado, então a esteira não está funcionando.

- a) Analise sua validade do argumento por tabela verdade.
- b) Faça a negação de cada premissa que compõe o argumento.

**Nota:** Não utilizar **não é verdade que**, **é falso dizer que**, ou outros similares.

2) [15 Pontos] A partir do resultado de **rem(E,3)**, faça o que se pede:

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

Adote S, como uma botoeira normalmente aberta (NA), para acionamento do temporizador.

O temporizador criado deve ser como saídas as variáveis B1, B2 e B3 para representar respectivamente o *Enable*, *Timer Timing* e *Done* do temporizador criado.

Faça uma representação gráfica temporal do acionamento de S e das variáveis B1, B2 e B3 para ressaltar o funcionamento do temporizador criado.

2) [15 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 1: Para as matrículas com **E = 0**, o tempo de baixa deve ser de um ciclo de SCAN.

Nota 2: O oscilador não possui entradas.

A seleção dos temporizadores a serem utilizados na solução é o resultado de **rem(E,2)**:

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

Faça uma representação gráfica temporal da saída Q, durante o processo de oscilação.

Sugestão: No gráfico temporal, insira também as variáveis que habilitam (e desabilitam) a saída Q.

3) [15 Pontos] Para o diagrama de comandos elétricos a seguir, considere:

- A e B são botoeiras de acionamento de uma prensa K2,
- H é uma lâmpada de sinalização
- Os tempos dos contatores K1 e K2 são, respectivamente, 5 e 10 segundos.

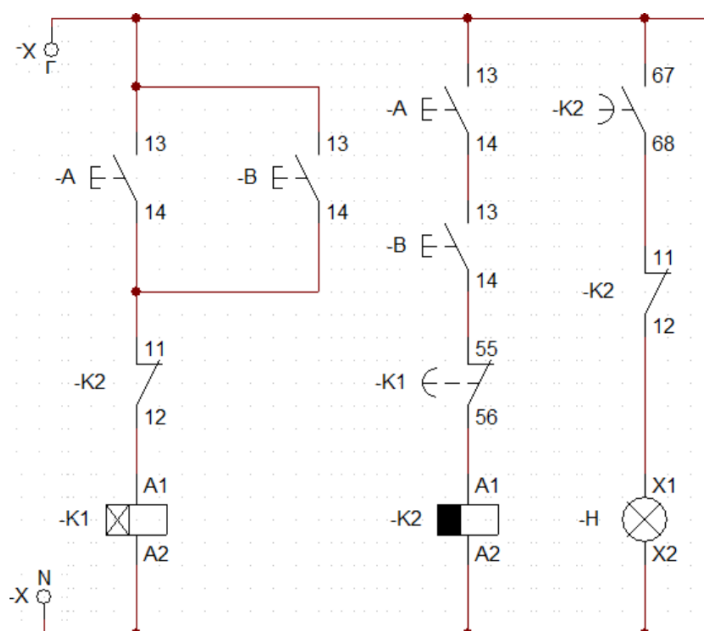
Faça o que se pede:

a) Descreva o princípio de funcionamento do diagrama dado.

Nota: A resposta deve estar em termos apenas das entradas e saída.

b) Faça a tradução do diagrama dado para Ladder, tendo A e B como entradas e K2 e H como saídas.

Nota: O CLP não possui instruções de Latch-Unlatch.



5) [20 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.

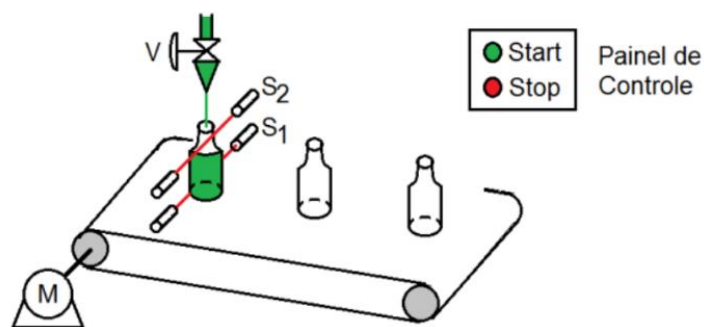
Após o enchimento de 1000 garrafas, o processo para e uma lâmpada **L1** é acionada para indicar a necessidade de manutenção. Ao pressionar **B1**, a lâmpada **L1** é desligada e o processo é reiniciado.

**Nota 1:** O CLP possui três contadores disponíveis no CLP e eles são capazes de contar somente até 255.

**Nota 2:** O CLP não possui instruções de Latch-Unlatch.

**Nota 3:** O CLP somente possui temporizadores do tipo TOF.

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



6) [20 pontos] Domótica é a terminologia adotada para automação residencial. Neste contexto, com o objetivo de economizar energia elétrica e água, proponha um sistema de controle de luminosidade (lâmpadas) e controle de descarga nos sanitários, com as seguintes condições:

Ao acionar momentaneamente uma botoeira, as lâmpadas devem funcionar por 60 segundos e, após este tempo, desligar. Caso a botoeira seja mantida pressionada por mais de 3 segundos, as lâmpadas devem ser apagadas.

Um sensor detecta a presença do usuário no sanitário. Ao deixar o sanitário, a descarga é acionada por 10 segundos. Se durante a descarga, o sensor volta a detectar um usuário, este processo é cessado.

Considere como variáveis: B – Botoeira, S – Sensor de presença, L – Lâmpadas e D – Descarga.