

## Samuel Augusto Coelho e Rayone Marques

### 1. Descreva os níveis e as atividades principais da pirâmide de automação.

#### Nível 1- Dispositivos de campo, sensores e atuadores.

É o nível das máquinas, dispositivos e componentes (chão de fábrica). Ex.: máquinas de embalagem, linha de montagem ou manufatura.

#### Nível 2- Controle

É o nível dos controladores digitais, dinâmicos e lógicos, e de algum tipo de supervisão associada ao processo. Aqui se encontram concentradores de informações sobre o Nível 1, e as Interfaces Homem-Máquina (IHM).

#### Nível 3- Supervisão

Permite o controle do processo produtivo da planta; normalmente é constituído por bancos de dados com informações dos índices de qualidade da produção, relatórios e estatísticas de processo, índices de produtividade, algoritmos de otimização da operação produtiva. Ex.: avaliação e controle da qualidade em processo químico ou alimentício; supervisão de um laminador a frio.

#### Nível 4- Gerenciamento de planta

É o nível responsável pela programação e pelo planejamento da produção, realizando o controle e a logística dos suprimentos. Ex.: controle de suprimentos e estoques em função da sazonalidade e da distribuição geográfica.

#### Nível 5- Gerenciamento

É o nível responsável pela administração dos recursos da empresa, em que se encontram os softwares para gestão de vendas e gestão financeira; é também onde se realizam a decisão e o gerenciamento de todo o sistema.

### 2. Quais são os componentes essenciais da arquitetura de um CLP?

- Fonte de alimentação; ▪ Unidade Central de Processamento (UCP);
- Memórias dos tipos fixo e volátil; ▪ Dispositivos de entrada e saída;
- Terminal de programação.

### 3. Quais os modos de operação de um CLP?

Modo Run e modo programação.

### 4. Qual a resolução (em mA) de um cartão de entrada analógica com range de 4 a 20 mA e resolução de 10 bits?

$$Res. = \frac{URL - LRL}{2^N}$$

$$Res = (20m - 4m)/(2^{10}) = 0,015625mA$$

### 5. Qual é a sequência das principais tarefas executadas durante o SCAN do CLP?

Leitura das Entradas > Execução do Programa > Atualização das Saídas

**6. Relacione as variáveis que influenciam no tempo de execução de um ciclo de CLP, denominado de Scan Time.**

Complexidade do Programa: Programas maiores com mais instruções e lógica tendem a exigir mais tempo de execução.

Taxa de Atualização de Entradas e Saídas: Uma alta taxa de atualização pode aumentar o tempo necessário para processar todas as entradas e saídas.

Prioridade de Tarefas: Tarefas de alta prioridade podem atrasar ou acelerar o ciclo, dependendo da configuração.

**7. Quais os tipos de conexões possíveis de entrada digital em relação ao comum da fonte de alimentação?**

Interface com sensor PNP: emissor conectado ao Vcc e o coletor é aberto

Interface com sensor NPN: emissor conectado a GND e o coletor é aberto

**8. Cite os tipos de linguagens de programação de CLP definidas pela IEC 61.131-3, uma vantagem e uma desvantagem de cada uma delas.**

Foram definidos cinco tipos de linguagens de programação, de acordo com a IEC 61131-3:

Texto estruturado, Lista de Instruções (Textuais)

Diagrama de Blocos e Funções, Linguagem *Ladder*, Sequenciamento Gráfico de Funções (Gráficas)

Linguagem Ladder (LAD):

Vantagem: Representa visualmente a lógica de controle usando símbolos familiares de diagramas elétricos, tornando-a fácil de entender para engenheiros elétricos.

Desvantagem: Pode se tornar complexa e desorganizada em programas grandes, dificultando a manutenção.

Linguagem de Lista de Instruções (IL):

Vantagem: É uma linguagem textual simples, semelhante à linguagem assembly, facilitando a programação de operações de baixo nível.

Desvantagem: Pode ser menos intuitiva para programadores iniciantes e menos eficiente em termos de legibilidade.

Linguagem de Blocos de Funções (FBD):

Vantagem: Permite criar programas visualmente usando blocos gráficos, tornando-o intuitivo para engenheiros que estão familiarizados com diagramas de blocos.

Desvantagem: Pode ser mais complexa para sistemas de controle complexos e exigir mais espaço de tela.

Linguagem de Texto Estruturado (ST):

Vantagem: É uma linguagem textual estruturada e de alto nível, semelhante a linguagens de programação convencionais, o que a torna poderosa e flexível.

Desvantagem: Pode ser mais difícil de aprender para aqueles que não têm experiência em programação de computadores.

Linguagem de Sequência de Gráficos (SFC):

Vantagem: É ideal para modelar sequências de operações, estados e transições de sistemas complexos.

Desvantagem: Pode ser mais complexa para sistemas simples, e a representação gráfica pode exigir mais espaço.

**9. Cite 3 (três) tipos de dispositivos que podem ser conectados à saída digital e 3 (três) tipos que podem ser conectados à entrada digital de um CLP?**

Saída digital: Lâmpada de Led, Motor Elétrico, Relés.

Entrada digital: Sensores de proximidade, Botões de pressão, Chaves de limite.

**10. O que é efetuar o DOWNLOAD e UPLOAD de um programa de CLP em relação ao computador?**

A operação de transferência de programas do microcomputador (ou terminal de programação) para o CLP denomina-se download; já a operação para fazer a coleta de um programa armazenado no CLP para o PC é chamada de upload.

**11. Preencha a tabela com o número de BITS de cada tipo de dado.**

Tipo de Dado	Descrição	Faixa de Valores	Nº de BITS
BOOL	Boolean	0 ou 1	1 bit
BYTE	BIT String	0 a 255	8 bit
WORD	BIT String	0 a 65.535	16 bit
DWORD	Double Word	0 a 4.294.967.295	32 bit
LWORD	Long Word	0 a 18446744073709551615	64 bit
SINT	Short Integer	-128 a 127	8 bit
INT	Integer	-32768 a 32767	16 bit
DINT	Double Integer	-2147483648 a 2147483647	32 bit

**12. Diferencie os tipos de memória: executiva, sistema, imagem, dados e usuário.**

Memória Executiva:

Armazena o programa de controle (software) que controla o funcionamento do sistema.

Contém a lógica de controle que define como o sistema deve operar.

Memória de Sistema:

Armazena informações e dados temporários necessários para a operação do sistema, como variáveis, registros e buffers de comunicação. Também é usado para armazenar o programa em execução.

Memória de Imagem:

Armazena cópias das informações das entradas e saídas do sistema em tempo real. É usado para atualizar e monitorar o estado do processo.

Memória de Dados:

Armazena dados que não são parte do programa de controle, como configuração, histórico de operação e valores de calibração. Pode incluir tabelas, registros e informações específicas do processo.

Memória de Usuário:

Reservada para armazenar dados específicos do usuário, como receitas de processo, logs personalizados ou outros dados adicionais definidos pelo operador ou programador. Pode ser usada para personalizar o sistema conforme as necessidades do usuário.

### **13. Qual a diferença entre CLP compacto e CLP Modular?**

PLC Compacto: Possuem incorporados em uma única unidade: A fonte de alimentação e os módulos de E/S. É empregado em sistemas de pequeno porte.

PLC Modular: Cada módulo executa uma determinada função. Podemos ter processador e memória em um único módulo com fonte separada ou então as três partes juntas em um único gabinete.

### **14. Classifique os CLPs em relação ao número de pontos de I/O.**

CLPs Pequenos:

Também conhecidos como CLPs compactos, são projetados para aplicações de menor porte. Geralmente, oferecem um número limitado de pontos de E/S, comumente menos de 100. São ideais para aplicações simples e econômicas, como controle de máquinas pequenas ou processos simples.

CLPs Médios:

São adequados para uma ampla variedade de aplicações de médio porte. Oferecem uma quantidade moderada de pontos de E/S, geralmente na faixa de 100 a 1000 ou mais. São usados em aplicações industriais mais complexas, como sistemas de automação de fábricas e linhas de produção.

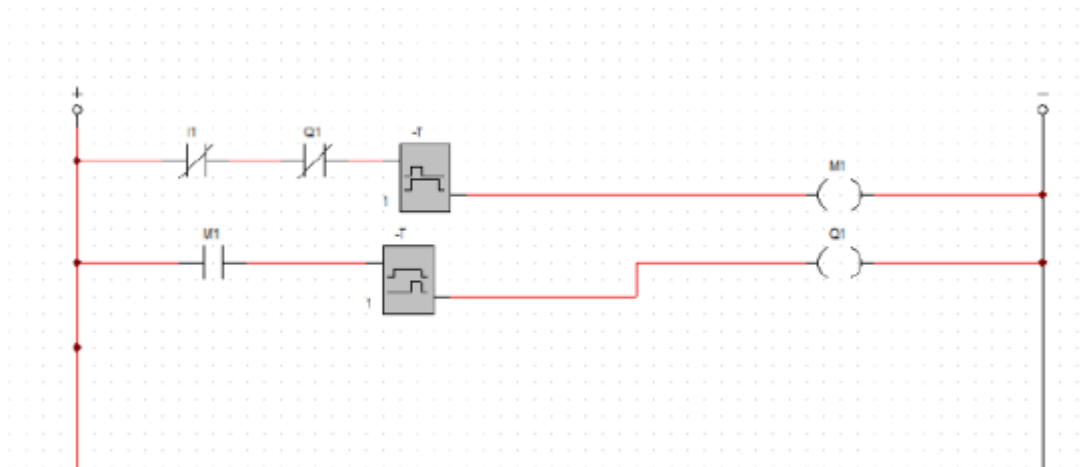
CLPs Grandes:

São projetados para aplicações industriais de grande porte e complexidade. Oferecem uma grande quantidade de pontos de E/S, frequentemente acima de 1000. São utilizados em sistemas de controle que envolvem múltiplas máquinas, processos industriais extensos e automação em larga escala.

### **15. Quais os tipos de tensão podem ser trabalhados nas saídas digitais a relé?**

As saídas digitais podem trabalhar tanto com tensão alternada quanto com tensão contínua.

**16. Elabore um programa em Ladder que faça uma lâmpada (H1) piscar em intervalos de 3 segundos acesa e 2 segundos apagada quando uma chave (S1) for verdadeira.**



**17. Análise o programa de CLP abaixo e explique o comportamento de cada uma das saídas (Q0.0 a Q0.2) após a instrução Contato Aberto com endereço I0.0 se tornar verdadeira.**

Quando a chave I0.0 é habilitada o temporizador t1 começa a contar por um período alimentado q0.0, após esse tempo terminar o contato t1 normal fechado se abre interrompendo a alimentação do q0.0 e fechando o contato normal aberto t1 que conta o tempo de t2 e assim alimentado q0.1, após o tempo de t2 acabar o contato t2 normal fechado abre e o contato normal aberto t2 fecha alimentado o terceiro temporizador acendendo q0.2 e imediatamente interrompendo q0.1 em seguida após o tempo de t3 acabar o contato t3 abre e interrompe todo o processo.

**18. Qual a condição (acionada e desacionada) das chaves CH1 e CH2 para que Q0.1 seja verdadeira?**

CH1 precisa estar acionada e CH2 precisa estar desacionada.

**19. Qual a condição da chave CH6 (acionada ou desacionada) para que Q0.2 seja verdadeira?**

Desacionada.

**20. Qual a condição para que Q0.4 seja verdadeira?**

É necessário acionar a chave CH7 para que o temporizador realize a contagem e fechar o contato T1.

**21. Qual deve ser o tipo de contato da botoeira de impulso (NA ou NF) ligada em I0.5 para que Q0.3 ligue com um pulso em CH3 e desligue com um pulso em CH5?**

Normal fechado.

**22. Qual deve ser o tipo de contato da botoeira de impulso (NA ou NF) ligada em I0.3 para que Q0.3 ligue com um pulso em CH3 e desligue com um pulso em CH5?**

Normal aberto.

**23. Qual deve ser o tipo de contato (NA ou NF) dos limites do fim de curso para que o programa funcione corretamente?**

No sentido para direita é necessário que %I0.5 seja normal fechado, já no sentido para esquerda é necessário que %I05 seja normal aberto e %I0.6 normal fechado

**24. Qual deve ser o tipo de contato (NA ou NF) das botoeiras para que o programa funcione corretamente?**

No sentido para direita é necessário que %0.1 seja normal aberto e %I0.0 seja normal fechado, já no sentido para esquerda %0.5 seja normal aberto.

**25. O que acontece quando o fim de curso da esquerda é atuado?**

Quando I0.6 é atuado, a lógica recebe permissão para habilitar Q0.2 e o motor irá girar para a esquerda.

**26. O que acontece quando o fim de curso da direita é atuado?**

Quando I0.5 é atuado, a lógica recebe permissão para habilitar Q0.1 e o motor irá girar para a direita.

**27. Quais são as funções das instruções Contato Fechado com os endereços Q0.1 e Q0.2?**

Esse é um intertravamento lógico que funciona de maneira a impedir o funcionamento simultâneo dos dois motores, de forma que o contato normal fechado abre quando a sua saída correspondente é energizada.

**28. Qual é a função da instrução Contato Fechado com o endereço I0.5?**

Redundância de intertravamento, pois se a chave fim de curso da direita estiver acionada, a parte de baixo da lógica não poderá ser habilitada, pois o contato NF irá abrir.