

TRABALHO PRÁTICO

INFORMÁTICA INDUSTRIAL

ETAPA 1: Declaração das variáveis e descritivo das tarefas

Alunos: Júlia Pereira Maia Ribeiro e Renan Neves da Silva

Professor: Luiz T. S. Mendes

Disciplina/Turma : Informática Industrial (ELT008)

RELAÇÃO GERAL DAS VARIÁVEIS

VARIAVEL	TIPO	DADO
vagao_posicionado	INPUT	BOOL
peso_silo1	INPUT	REAL
peso_silo2	INPUT	REAL
nivel_baixo_silo1	INPUT	BOOL
nivel_alto_silo1	INPUT	BOOL
nivel_baixo_silo2	INPUT	BOOL
nivel_alto_silo2	INPUT	BOOL
caminhao_posicionado	INPUT	BOOL
sensor_presenca_vagao	INPUT	BOOL
sensor_presenca_caminhao	INPUT	BOOL
cmd_iniciar_descarregamento	INPUT	BOOL
cmd_iniciar_carregamento	INPUT	BOOL
capacidade_caminhao	INPUT	REAL
modo_manual	INPUT	BOOL
estado_descarregamento	OUTPUT	INT
estado_carregamento	OUTPUT	INT
transportador_entrada_on	OUTPUT	BOOL
ventilacao_silo1_on	OUTPUT	BOOL
ventilacao_silo2_on	OUTPUT	BOOL
alimentador_saida_on	OUTPUT	BOOL
transportador_saida_on	OUTPUT	BOOL
alimentador_moega1_on	OUTPUT	BOOL
moega_pesagem_on	OUTPUT	BOOL
desviador_mangueira_pos	OUTPUT	INT
alarme_transportador_in	OUTPUT	BOOL
alarme_transportador_out	OUTPUT	BOOL
alarme_alimentador_out	OUTPUT	BOOL
alarme_moega	OUTPUT	BOOL
feedback_vagao_posicionado	OUTPUT	BOOL
feedback_peso_silo1	OUTPUT	REAL
feedback_peso_silo2	OUTPUT	REAL
feedback_nivel_baixo_silo1	OUTPUT	BOOL
feedback_nivel_alto_silo1	OUTPUT	BOOL
feedback_nivel_baixo_silo2	OUTPUT	BOOL
feedback_nivel_alto_silo2	OUTPUT	BOOL
feedback_caminhao_posicionado	OUTPUT	BOOL

feedback_sensor_presenca_vagao	OUTPUT	BOOL
feedback_sensor_presenca_caminhao	OUTPUT	BOOL
interna_descarregamento	INTERNA	INT
interna_carregamento	INTERNA	INT

1. Variáveis de Entrada (sensores)

vagao_posicionado: sensor de presença, indica se o vagão está posicionado para descarregar

peso_silo1: célula de carga, indica o peso atual dos grãos no silo 1

peso_silo2: célula de carga, indica o peso atual dos grãos no silo 2

nivel_baixo_silo1: sensor de nível, indica se o nível de grãos no silo 1 está baixo

nivel_alto_silo1: sensor de nível, indica se o nível de grãos no silo 1 está alto

nivel_baixo_silo2: sensor de nível, indica se o nível de grãos no silo 2 está baixo

nivel_alto_silo2: sensor de nível, indica se o nível de grãos no silo 2 está baixo

caminhao_posicionado: sensor de presença, indica se o caminhão está posicionado para carregar

sensor_presenca_vagao: sensor de presença, indica se o vagão está no pátio

2. Variáveis de saída (atuadores)

transportador_entrada_on: indica se o transportador de entrada está ligado

ventilacao_silo1_on: indica se a ventilação do silo 1 está ligada

ventilacao_silo2_on: indica se a ventilação do silo 2 está ligada

alimentador_saida_on: indica se o transportador de saída está ligado

alimentador_moega1_on: indica se o alimentador da moega 1 está ligado

alimentador_moega2_on: indica se o alimentador da moega 2 está ligado

moega_pesagem_on: indica se a moega de pesagem está ligada

desviador_mangueira_pos: indica a POSIÇÃO do desviador de mangueira(1 ou 2)

alarme_transportador_entrada: indica alarme no transportador de entrada

alarme_transportador_saida: indica alarme no transportador de saída

alarme_alimentador_saida: indica alarme no alimentador de saída

alarme_moega: indica alarme na moega

3. Variáveis

cmd_iniciar_descarregamento: comando para iniciar o descarregamento

cmd_iniciar_carregamento: comando para iniciar o carregamento

capacidade_caminhao: capacidade atual do caminhão

estado_descarregamento: estado do processo de descarregamento

estado_carregamento: estado do processo de carregamento

RELAÇÃO ESPECÍFICA DAS VARIÁVEIS DE INTERFACE, COM JUSTIFICATIVA

4. Variáveis de interface com o SCADA

Nessa primeira etapa, ainda sem a implementação desenvolvida e completamente concebida, para não perder informações importantes ao operador, a ideia da dupla é de que todas as informações do sistema sejam enviadas ao supervisório. No entanto, ao decorrer da implementação, será feita uma filtragem dessas informações, a fim de refinar-las, para mostrar uma informação mais concreta ao operador no supervisório

4.1. Comandos do SCADA para o CLP (VAR_INPUT):

Comando_Iniciar_Descarregamento: Necessário para iniciar o processo de descarregamento.

Comando_Iniciar_Carregamento: Necessário para iniciar o processo de carregamento.

Capacidade_Caminhao: Necessário para ajustar o processo de carregamento conforme a capacidade do caminhão.

Modo_Manual: Define se o sistema opera em modo manual ou automático.

4.2. Estados e Monitoramento do CLP para o SCADA (VAR_OUTPUT):

Estados dos Processos: Indicadores do estado atual dos processos de descarregamento e carregamento para o SCADA.

Controles dos Dispositivos (alimentadores, transportadores, moega, desviador) : Necessários para saber informações dos atuadores do sistema do sistema.

Desviador_Mangueira_POS: Indica a posição atual do desviador de mangueira para direcionar os grãos para o silo correto.

Feedback dos Sensores: Fornece ao SCADA os valores atuais dos sensores. O feedback nada mais é do que uma saída que recebe os valores dos sensores

DECLARAÇÃO DAS VARIÁVEIS NO CODESYS

```
1  PROGRAM Main
2  VAR_INPUT
3      (* Entradas dos Sensores *)
4      Vagao_Posicionado: BOOL;
5      Peso_Silo1: REAL;
6      Peso_Silo2: REAL;
7      Nivel_Baixo_Silo1: BOOL;
8      Nivel_Alto_Silo1: BOOL;
9      Nivel_Baixo_Silo2: BOOL;
10     Nivel_Alto_Silo2: BOOL;
11     Caminhao_Posicionado: BOOL;
12     Sensor_Presenca_Vagao: BOOL;
13     Sensor_Presenca_Caminhao: BOOL;
14
15     (* Comandos do SCADA *)
16     Comando_Iniciar_Descarregamento: BOOL;
17     Comando_Iniciar_Carregamento: BOOL;
18     Capacidade_Caminhao: REAL;
19     Modo_Manual: BOOL;
20 END_VAR
21
22 VAR_OUTPUT
23     (* Estados e Monitoramento para o SCADA *)
24     Estado_Descarregamento: INT;
25     Estado_Carregamento: INT;
26     Transportador_Entrada_ON: BOOL;
27     Ventilacao_Silo1_ON: BOOL;
28     Ventilacao_Silo2_ON: BOOL;
29     Alimentador_Saida_ON: BOOL;
30     Transportador_Saida_ON: BOOL;
31     Alimentador_Moega1_ON: BOOL;
32     Alimentador_Moega2_ON: BOOL;
33     Moega_Pesagem_ON: BOOL;
34     Desviador_Mangueira_POS: INT;
35     Alarme_Transportador_IN: BOOL;
36     Alarme_Transportador_OUT: BOOL;
37     Alarme_Alimentador_OUT: BOOL;
38     Alarme_Moega: BOOL;
39
40     (* Feedback dos Sensores *)
41     Feedback_Vagao_Posicionado: BOOL;
42     Feedback_Peso_Silo1: REAL;
43     Feedback_Peso_Silo2: REAL;
44     Feedback_Nivel_Baixo_Silo1: BOOL;
45     Feedback_Nivel_Alto_Silo1: BOOL;
46     Feedback_Nivel_Baixo_Silo2: BOOL;
47     Feedback_Nivel_Alto_Silo2: BOOL;
48     Feedback_Caminhao_Posicionado: BOOL;
49     Feedback_Sensor_Presenca_Vagao: BOOL;
50     Feedback_Sensor_Presenca_Caminhao: BOOL;
51 END_VAR
52
53 VAR
54     (* Variáveis Internas *)
55     Interna_Descarregamento: INT := 0;
56     Interna_Carregamento: INT := 0;
57 END_VAR
58
59
```

DESCRIPTIVO DAS TAREFAS

1. POU “Main”

Essa POU é responsável pela declaração das variáveis de entrada e saída do CLP, além das variáveis de interface com o SCADA, que alimentam as representações visuais do supervisão, e recebem comandos do mesmo. Além de tudo, chama a POU “Controle”, que executa toda a lógica de controle do sistema, com as variáveis declaradas acima como base (é a da imagem acima, da seção “DECLARAÇÃO DAS VARIÁVEIS NO CODESYS”)

2. POU “Simulação”

Essa POU é responsável pela simulação das variáveis de entrada, incluindo presença dos veículos, pesos e níveis dos silos, além dos sensores de presença. Mapeia as variáveis simuladas para as variáveis de entrada da POU “Main”. A lógica de simulação segue a especificada no enunciado do TP.

3. POU “Controle”

Por último, essa POU é responsável por todo o controle lógico do sistema, exatamente como especificado, para executar os processos de descarregamento e carregamento. Além de ser flexível aos modos manual e automático, em que o manual depende única e exclusivamente dos comandos do operador no supervisão. No modo automático segue uma sequência de estados, cujos eventos dependem da lógica prevista no enunciado deste trabalho.

Obs1: Essa lógica por “máquina de estados” é apenas uma das ideias pensadas pela dupla para o processamento da lógica de controle, e pode ser mudada ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Obs2: Assim como a lógica de controle, foi também pensada na possibilidade de dividir essa POU “Controle” em mais outras POU’s, a fim de modularizar a lógica de controle em passos mais definidos. A princípio, será desenvolvida uma só POU para o controle, mas ao longo do desenvolvimento, a dupla irá decidir qual a melhor abordagem.

PROJETO NO CODESYS

Abaixo, o projeto criado no codesys, com destaque na árvore do sistema com as 3 tarefas descritas acima. Como as tarefas têm os mesmos nomes das POU's, tratamos no descritivo das tarefas, o nome das tarefas como POU pois cada tarefa contém apenas uma POU a princípio.

The screenshot displays the CODESYS environment. On the left, the 'Devices' tree shows a project named 'TP_INF_IND_RENAN_JULIA' containing a 'Device (CODESYS Control Win V3)' with 'Plc Logic'. Under 'Plc Logic', there is an 'Application' folder containing 'Library Manager', 'Controle (PRG)', 'Main (PRG)', and 'Simulacao (PRG)'. Below these are 'Task Configuration' and 'MainTask' folders, each containing 'Controle', 'Main', and 'Simulacao' sub-items. The main editor on the right shows the 'Main' program. It starts with 'PROGRAM Main' followed by 'VAR_INPUT' and 'END_VAR'. The input variables are grouped into three sections: 'Entradas dos Sensores', 'Comandos do SCADA', and 'Feedback dos Sensores'. The 'Entradas dos Sensores' section includes variables like 'Vagao_Posicionado', 'Peso_Silo1', 'Peso_Silo2', 'Nivel_Baixo_Silo1', 'Nivel_Alto_Silo1', 'Nivel_Baixo_Silo2', 'Nivel_Alto_Silo2', 'Caminhao_Posicionado', 'Sensor_Presenca_Vagao', and 'Sensor_Presenca_Caminhao'. The 'Comandos do SCADA' section includes 'Comando_Iniciar_Descarregamento', 'Comando_Iniciar_Carregamento', 'Capacidade_Caminhao', and 'Modo_Manual'. The 'Feedback dos Sensores' section includes 'Feedback_Vagao_Posicionado', 'Feedback_Peso_Silo1', 'Feedback_Peso_Silo2', 'Feedback_Nivel_Baixo_Silo1', 'Feedback_Nivel_Alto_Silo1', 'Feedback_Nivel_Baixo_Silo2', 'Feedback_Nivel_Alto_Silo2', 'Feedback_Caminhao_Posicionado', 'Feedback_Sensor_Presenca_Vagao', and 'Feedback_Sensor_Presenca_Caminhao'. The program ends with 'END VAR'.

```
1 PROGRAM Main
2 VAR_INPUT
3     (* Entradas dos Sensores *)
4     Vagao_Posicionado: BOOL;
5     Peso_Silo1: REAL;
6     Peso_Silo2: REAL;
7     Nivel_Baixo_Silo1: BOOL;
8     Nivel_Alto_Silo1: BOOL;
9     Nivel_Baixo_Silo2: BOOL;
10    Nivel_Alto_Silo2: BOOL;
11    Caminhao_Posicionado: BOOL;
12    Sensor_Presenca_Vagao: BOOL;
13    Sensor_Presenca_Caminhao: BOOL;
14
15    (* Comandos do SCADA *)
16    Comando_Iniciar_Descarregamento: BOOL;
17    Comando_Iniciar_Carregamento: BOOL;
18    Capacidade_Caminhao: REAL;
19    Modo_Manual: BOOL;
20 END_VAR
21
22 VAR_OUTPUT
23     (* Estados e Monitoramento para o SCADA *)
24     Estado_Descarregamento: INT;
25     Estado_Carregamento: INT;
26     Transportador_Entrada_ON: BOOL;
27     Ventilacao_Silo1_ON: BOOL;
28     Ventilacao_Silo2_ON: BOOL;
29     Alimentador_Saida_ON: BOOL;
30     Transportador_Saida_ON: BOOL;
31     Alimentador_Moega1_ON: BOOL;
32     Alimentador_Moega2_ON: BOOL;
33     Moega_Pesagem_ON: BOOL;
34     Desviador_Mangueira_POS: INT;
35     Alarme_Transportador_IN: BOOL;
36     Alarme_Transportador_OUT: BOOL;
37     Alarme_Alimentador_OUT: BOOL;
38     Alarme_Moega: BOOL;
39
40     (* Feedback dos Sensores *)
41     Feedback_Vagao_Posicionado: BOOL;
42     Feedback_Peso_Silo1: REAL;
43     Feedback_Peso_Silo2: REAL;
44     Feedback_Nivel_Baixo_Silo1: BOOL;
45     Feedback_Nivel_Alto_Silo1: BOOL;
46     Feedback_Nivel_Baixo_Silo2: BOOL;
47     Feedback_Nivel_Alto_Silo2: BOOL;
48     Feedback_Caminhao_Posicionado: BOOL;
49     Feedback_Sensor_Presenca_Vagao: BOOL;
50     Feedback_Sensor_Presenca_Caminhao: BOOL;
51 END VAR
```