

Trabalho 1 – Desenvolvimento de um Sistema de Processamento de Dados em C++

Valor: 25 pontos

Tamanho da equipe: até 4 integrantes

1. Explicação do problema

Deseja-se projetar um sistema informatizado que consiga ler os valores dos sensores da planta e extrair as informações relativas a ela. O esquemático da planta é mostrado abaixo:

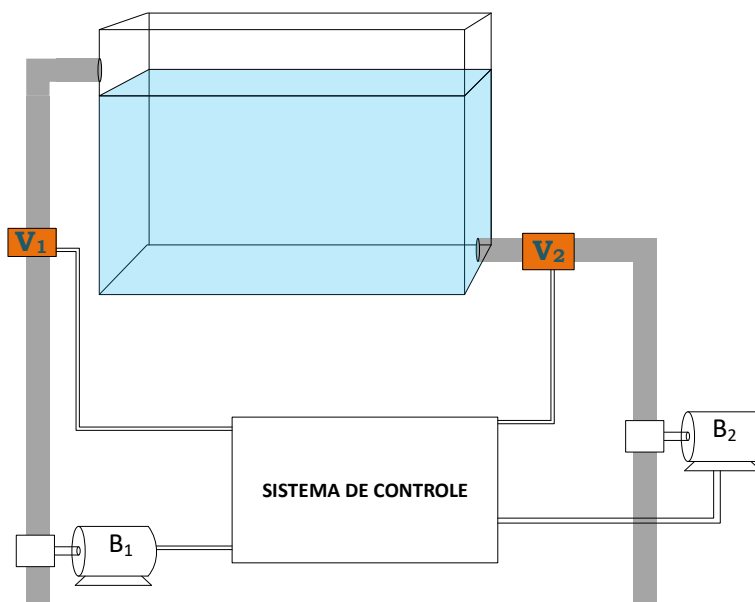


Figura 1. Esquemático da planta industrial

A planta é composta pelos seguintes componentes:

- 2 sensores de vazão;
- 1 reservatório com capacidade para 30.000 L;
- 2 bombas

Em cada bomba existe 1 sensor de tensão e 1 sensor de corrente, que permitem o cálculo dos parâmetros elétricos do equipamento, tais como potência, fator de potência e energia consumida.

Para cada um dos sensores existe um arquivo *.dat* similar ao da Figura 2 onde os dados são disponibilizados.

```

1 %Sensor de Corrente 1
2 %Nome do Sensor: CS0112
3 %ID do sensor: 50
4 %Frequencia da rede: 60 Hz
5 %Numero de amostras por segundo: 600
6 %Horario inicio da coleta: 18:08:55h
7 %Total de Amostras: 1749601
8 %DadosInicio
9 18.022,33.69,36.49,25.352,4.5302,-18.022,-33.69,-36.49,-25.352,-4.5302,18.022,33.69,36.49,25.352,4.5302,-18.022,-33.69,-36.49,-25.352,-4.5302,18.022,33.69,36.49,25.
10 %DadosFim

```

Figura 2. Exemplo de arquivo de dados

O sistema a ser desenvolvido deverá ser capaz de ler os dados, interpretá-los e disponibilizá-los ao usuário através de uma IHM (interface homem-máquina).

Na IHM o usuário poderá requerer as seguintes informações:

- Vazão de entrada e/ou de saída do tanque em um determinado horário;
- Volume do reservatório em uma determinada hora;
- Nome de um determinado sensor;
- ID de um determinado sensor;
- Valor RMS dos sensores elétricos (corrente ou tensão) em um determinado instante;
- Potência de uma determinada bomba em um determinado horário;
- Potência aparente de uma determinada bomba em um determinado horário;
- Fator de potência de uma determinada bomba em um determinado horário;
- Energia consumida por uma determinada bomba em um determinado período (entre um horário inicial e um horário final);

2. Critério de correção

Serão analisados diversos aspectos do sistema para a composição da nota. A equipe deverá indicar e explicar no relatório as seguintes estruturas utilizadas no código:

- Utilização correta de funções, vetores e ponteiros. (10 %)
- Utilização correta de loops e estruturas condicionais (10 %);
- Utilização de classes. (25 %)
- Separação entre interface e implementação. (5 %)
- Herança e Polimorfismo. (20 %)
- Execução correta do código e obtenção dos dados requisitados. (30 %)

3. Material de Apoio

a. Cálculo do valor RMS por janelas deslizantes

O cálculo por janelas deslizantes permite a obtenção do valor RMS de uma grandeza amostra a amostra, ou seja, a cada nova amostra processada o valor RMS é atualizado com base no conjunto de amostras que formaram o último ciclo. A versão contínua do cálculo a ser realizado é mostrado na equação (1) e a versão discreta é exibida na equação (2). A Figura 1 ilustra a localização das amostras.

$$x_{rms}(t_a) = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_a-T}^{t_a} x^2 dt} \quad (1)$$

$$x_{rms}[k+1] = \sqrt{x_{rms}[k]^2 + \frac{x_{k+1}^2}{N} - \frac{x_{k+1-N}^2}{N}} \quad (2)$$

Em que:

- $x_{rms}[k+1]$ é o valor RMS atualizado com o cômputo da amostra atual;
- $x_{rms}[k]$ é o valor RMS sem o cômputo da amostra atual (valor RMS anterior);
- x_{k+1} é a amostra atual (mais recente);
- x_{k+1-N} é a amostra mais antiga armazenada no buffer;
- N é o número de amostras por ciclo da onda.

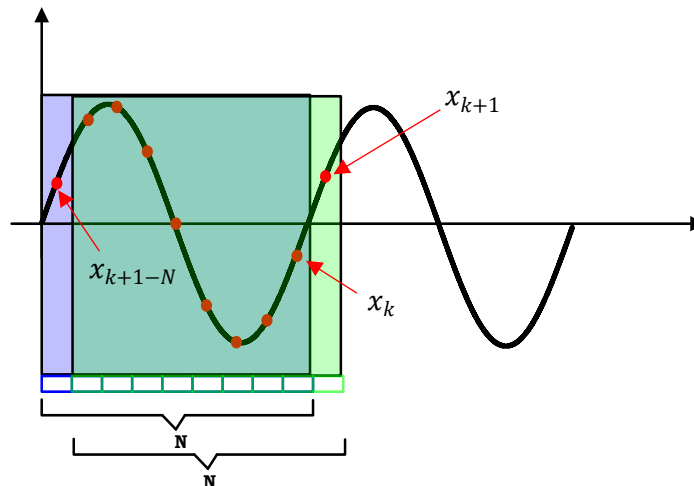


Figura 3. Ilustração das amostras utilizadas para o cálculo do valor RMS

Como material suplementar será disponibilizado um código exemplo utilizado para o cálculo do valor RMS.

b. Cálculo da potência ativa

O cálculo da potência ativa no instante t_a pode ser realizado utilizando a equação (3) na versão contínua e a equação (4) na versão discreta.

$$p(t_a) = \frac{1}{T} \int_{t_a-T}^{t_a} v \cdot i dt \quad (3)$$

$$p[k+1] = p[k] + \frac{v[k+1] * i[k+1] - p[k+1-N]}{N} \quad (4)$$

Em que:

- $p[k+1]$ é o valor atualizado da potência ativa considerando as amostras atuais de tensão e corrente;
- $p[k]$ é o valor da potência ativa sem o cômputo das amostras atuais de tensão e corrente;
- $v[k+1]$ é a amostra atual (mais recente) da tensão;
- $i[k+1]$ é a amostra atual (mais recente) da corrente;
- N é o número de amostras por ciclo da onda.

c. Cálculo da potência aparente

O cálculo da potência aparente no instante t_a pode ser feito através equação (5).

$$s(t_a) = v_{RMS}(t_a) * i_{RMS}(t_a) \quad (5)$$

d. Cálculo do fator de potência

O cálculo do fator de potência no instante t_a pode ser feito através equação (6).

$$FP(t_a) = \frac{p(t_a)}{s(t_a)} \quad (6)$$

e. Cálculo da energia consumida

O cálculo da energia consumida até o instante t_a pode ser feito pela equação (7).

$$E(t_a) = \int_0^{t_a} p(t) dt \quad (7)$$