

LABO

Familiarização com o equipamento

0.1 Objetivo

Esta experiência tem por finalidade a familiarização com o equipamento do laboratório, tanto no que se refere a software quanto a hardware.

0.2 Generalidades

O sistema físico a ser utilizado na experiência é um oscilador, que deverá ser construído utilizando um dos computadores analógicos existentes no laboratório.

Os estados deste sistema serão transmitidos ao módulo de aquisição de dados através de um módulo de conexão (conforme o documento “Acesso ao Módulo Lynx AC1160-VA”. Convém notar que esse procedimento é análogo àquele em que se obtém os sinais elétricos utilizando sensores para medir as variáveis de plantas reais.

Em experiências subseqüentes deveremos implementar controladores digitais baseados nos conversores A/D e D/A do módulo de aquisição de dados. Nesta experiência, vamos adquirir familiaridade com as rotinas que acessam o módulo e controlam a temporização deste processo.

Por fim, os dados adquiridos serão pós-processados no ambiente Matlab, como um ensaio para o procedimento padrão das próximas experiências.

0.3 Definição do problema

A equação diferencial de um oscilador harmônico simples sem amortecimento é:

$$\ddot{x} + \omega^2 x = 0 \quad (0.1)$$

tendo por solução

$$\begin{cases} x = A \operatorname{sen}(\omega t) \\ \dot{x} = A \omega \cos(\omega t) \end{cases} \quad (0.2)$$

quando as condições iniciais são dadas por $x(0) = 0$ e $\dot{x}(0) = A\omega$.

O computador analógico será utilizado para simular este sistema com $\omega = 0,707$, conforme o diagrama de simulação da figura 0.1.

Note que para esse sistema vale

$$x^2 + \left(\frac{\dot{x}}{\omega}\right)^2 = A^2. \quad (0.3)$$

Porém, se houver erro em ω teremos ao invés de uma constante

$$x^2 + \left(\frac{\dot{x}}{\omega + \Delta\omega}\right)^2 \cong A^2 \left(1 - \frac{2\Delta\omega}{\omega} \operatorname{sen}^2(\omega t)\right). \quad (0.4)$$

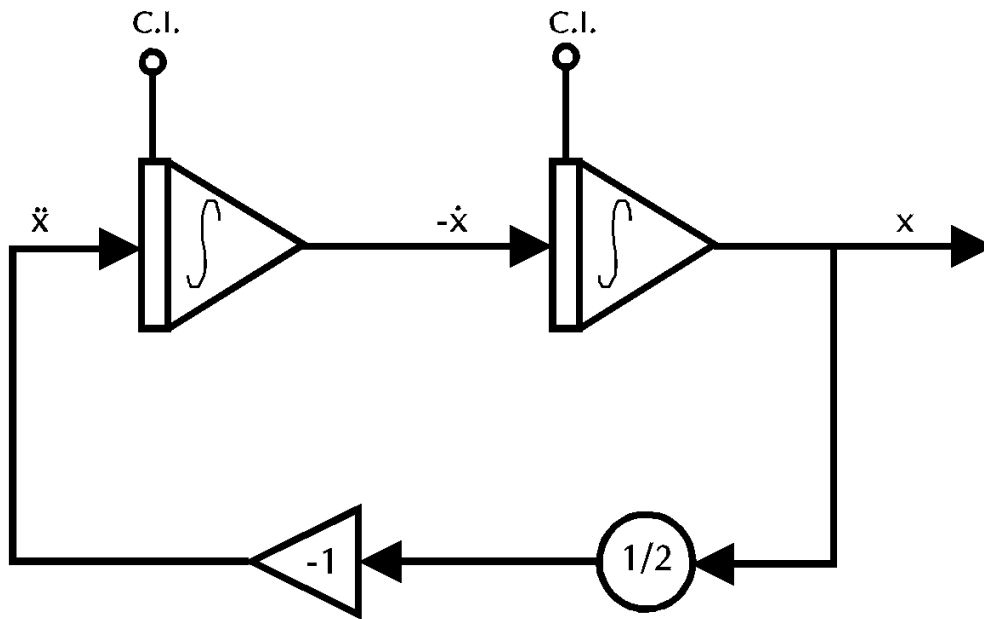


Figura 0.1 Diagrama de simulação analógica.

0.4 Programação

Os exemplos de programas do documento “Acesso ao Módulo Lynx AC1160-VA” podem ser adaptados para esta experiência. Consulte o documento e os programas, que se encontram na pasta `c:/labaut`.

0.5 Parte experimental

- i) Acesse o computador de sua bancada. Use o nome de usuário “aluno” com senha vazia.
- i) Crie uma pasta para o seu grupo sob a pasta `Meus documentos/Matlab`. Copie para a sua pasta o conteúdo de `c:/labaut`.
- ii) Monte o oscilador harmônico no computador analógico. Certifique-se de que sua montagem está em ordem usando o osciloscópio.
- iii) De que forma seria possível modificar a amplitude da oscilação? E a frequência?
- iv) Escreva um programa (baseie-se nos exemplos) para coletar as variáveis x e \dot{x} do oscilador harmônico a 50Hz durante 20s e armazená-las para processamento posterior.
- v) Produza um gráfico da evolução temporal de x , \dot{x} e A . Apresente o gráfico para o professor.

0.6 Relatório

Não há relatório para esta experiência.

0.7 Problemas e dúvidas frequentes

a) **Algum canal de entrada (INP0, INP1) não coleta nenhum sinal ou coleta sinais estranhos.**

Diagnóstico 1: Verifique se o canal de entrada não se encontra desconectado. Canais de entrada desconectados podem copiar sinais de outros canais por indução (esta parece ser uma característica do hardware do módulo Lynx AC1160-VA).

Diagnóstico 2: Verifique o aterramento. Os terras do módulo de conexão e do computador analógico devem ser conectados.

b) **As variáveis coletadas x e \dot{x} parecem ser inconsistentes.**

Diagnóstico 1: Lembre-se que o sinal $\dot{x}(t)$ é produzido pelo computador analógico com o sinal algébrico invertido.

Diagnóstico 2: Verifique se não foram utilizadas as entradas marcadas como “.1” no computador analógico. Estas entradas têm ganho 10.

JJC/1997 RPM/2010a

