UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO E AUTOMAÇÃO

CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO E AUTOMAÇÃO



RELATÓRIO DA 5º EXPERIÊNCIA

Controle de Sistemas Dinâmicos: Sistema de Primeira Ordem.

##### LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE CONTROLE

ANDOUGLAS GONÇALVES DA SILVA JÚNIOR

CHRISTIAN RAPHAEL FRANCELINO BARI

DAVI FREIRE MAIA BOMFIM

DEÂNGELI GOMES NEVES

DEÂNGELO GOMES NEVES

**NATAL**

MAIO / 2013ANDOUGLAS GONÇALVES DA SILVA JÚNIOR

CHRISTIAN RAPHAEL FRANCELINO BARI

DAVI FREIRE MAIA BOMFIM

DEÂNGELI GOMES NEVES

DEÂNGELO GOMES NEVES

**RELATÓRIO DA 5º EXPERIÊNCIA**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Quinto Relatório Parcial apresentado à disciplina de Laboratório de Sistemas de Controle, correspondente à avaliação da 3º unidade do semestre 2013.1 do 8º período do curso de Engenharia de Computação e Automação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob orientação do **Prof. Fábio Meneghetti Ugulino de Araújo.** |

**NATAL**

**MAIO / 2013**

RESUMO

Este relatório apresenta a abordagem teórica e o desenvolvimento prático referente ao assunto de projeto de observadores de estados abordados na disciplina de sistema de controle. Basicamente, o principal objetivo deste trabalho é a busca de uma matriz L de estados a partir de pólos desejados inseridos no sistema. Além disso, também é possível obter o inverso, ou seja, encontrar os pólos de acordo com uma matriz L associada.

LISTA DE FIGURAS

|  |  |
| --- | --- |
| **Figura 1.** Tipos de sistemas de 2ª Ordem ............................................................. | 5 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

SUMÁRIO

|  |  |
| --- | --- |
| **1 INTRODUÇÃO** .........................................................................................  1.1 Sistema de malha aberta .............................................................. | 5  5 |
| **2 DESENVOLVIMENTO** .............................................................................  2.1 Controle P..................................................................................... | 8  8 |
| 2.2 Controle PI.....................................................................................  2.3 Controle PD...................................................................................  2.4 Controle PID..................................................................................  2.5 Controle PI-D................................................................................ | 10  11  14  15 |
| **3 CONCLUSÃO** .......................................................................................... | 17 |
| **4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** ....................................................... | 18 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**DESENVOLVIMENTO**

Seguindo a mesma sequência proposta no desenvolvimento do roteiro:

1. Inicialmente foi encontrada uma representação de estados de modo que o e fossem os estados do modelo. Para tal, utilizou-se da EDO que descreve a dinâmica dos tanques 1 e 2:

Onde:

Fazendo a substituição de valores, encontra-se a seguinte representação de estados.

Sabe-se que:

1. De posse da representação de estados contínua, obtemos a representação discreta, com um período de amostragem de 0.1, através de:

* Cálculo do G(t):
* Cálculo do H(t)

1. Finalmente, um observador de estados foi projetado com base no modelo obtido, através da fórmula de Ackermann:

Como queremos que o programa receba os valores do pólos para então retornar o valor de L, deixamos os resultados em termos desses pólos. Portanto:

Utilizando o MATLAB para fazer o cálculo do L, obtemos:

Desta forma, inserindo os valores dos pólos, obtêm-se a matriz L.

Além disso, é desejável que seja possível obter os valores dos pólos, inserindo no programa os valores de L. Para isso, foi feito o processo a seguir, utilizando-se da matriz L encontrada anteriormente.

1. Considerando as seguintes constantes:

A = 152.8395

B = 153.8462

C = 151.8395

D = 1.0033

E = 1.9935

1. A partir da segunda linha temos que:
2. Substituindo I na primeira linha obtemos

Desenvolvendo-se

= 0

Onde:

1. Por fim:

Se (raízes reais)

Se (raízes reais)

Substituindo em I obtemos .

Todos esses procedimentos foram implementados no programa. Os resultados obtidos podem ser vistos no próximo item.

**RESULTADOS**

