



## **Relatório do Lab 6 de CCI-22**

### **Trabalho 6 – Autovalores e Autovetores**

**Aluno:**

Bruno Costa Alves Freire

**Turma:**

T 21.4

**Professor:**

Luiz Gustavo Bizarro Mirisola

**Data:**

27/05/2018

**Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA  
Departamento de Computação**

## 1. Análise: **eigenqr** sem simetria?

A função **eigenqr** foi testada com alguns exemplos de polinômios, a saber:

- $P_1(x) = (x - 41)(x - 12)(x - 3,6)$ ; (Raízes reais positivas)
- $P_2(x) = (x - 19)(x + 2)(x + 5,1)$ ; (Raízes reais positivas e negativas)
- $P_3(x) = (x - 1)(x + 1)(x)$ ; (Raízes positivas, negativas e o zero)
- $P_4(x) = (x - 2 + i)(x - 2 - i)(x + 3,4)$ ; (Raízes complexas conjugadas)
- $P_5(x) = (x - 2 + i)(x - 2 - i)(x + 3,4)(x - 2)(x - 3)$ ; (Mais raízes reais)

Os resultados podem ser sintetizados nas respostas abaixo.

- 1) Como é **D** quando aplicamos **eigenqr** na matriz companheira?  
Continua diagonal?

A matriz **D** deixa de ser diagonal quando **eigenqr** é aplicado a uma matriz companheira, mas continua sendo triangular superior. Contudo, o método não é capaz de encontrar as matrizes **D** e **QQ** quando há uma raiz nula. O método também não funciona corretamente quando há raízes complexas, convergindo em apenas alguns casos, mas a matriz **D** já não é mais triangular.

- 2) Os autovalores da matriz companheira continuam na diagonal de **D**?

Sim, quando se tratam de autovalores reais, havendo a ressalva quanto aos autovalores nulos, e no caso de autovalores complexos.

- 3) Os autovetores da matriz companheira continuam nas colunas de **QQ**?

Apenas a primeira coluna é um autovetor da matriz companheira, associado ao primeiro autovalor que figura na matriz **D**. Contudo, caso haja um autovalor nulo, ou caso todos os autovalores sejam complexos, isso não ocorre.

	Sim	Não
1		✓
2	✓	
3		✓

## 2. Análise: A companheira está complexada?

Nessa etapa foram realizados testes com alguns dos polinômios mencionados anteriormente e com novos exemplos, todos incluindo raízes complexas:

- $P_1(x) = x^2 + 1$ ;
- $P_2(x) = (x^2 + 1)^2$ ;
- $P_3(x) = (x^2 - 2x + 2)(x^2 - 6x + 58)(x)$ ;
- $P_4(x) = (x - 2 + i)(x - 2 - i)(x + 3,4)$ ;
- $P_5(x) = (x - 2 + i)(x - 2 - i)(x + 3,4)(x - 2)(x - 3)$ ;

Os resultados podem ser sintetizados nas respostas abaixo.

1) **eigenqr** continua encontrando as raízes?

Não. A função só é capaz de encontrar as raízes reais e não nulas. Quando não há raízes reais, a função não consegue gerar saída.

2) A função **eig** do MATLAB ainda consegue encontrar as raízes?

Sim, sempre e em qualquer que seja o caso.

	Sim	Não
1		✓
2	✓	