

SME0305 - 2014
Gustavo Carlos Buscaglia

ICMC - Ramal 738176, gustavo.buscaglia@gmail.com

Lista 4 (17 de março de 2014)

Nas últimas aulas, temos desenvolvido os seguintes conceitos:

- A representação de um circuito de resistências arbitrário no computador, composta de `nv` (número de vértices o nós), `nc` (número de resistências ou conexões), `con(1:nc,2)` (conectividade do circuito) e `R(1:nc)` (vetor contendo a resistência de cada conexão).
- O cálculo computacional da função $I = F(V)$, que relaciona o vetor V de voltagens com o vetor I de desbalanços nodais de corrente (definido positivo quando a corrente sai do nó).
- Temos visto que a função F é linear, o que pelo teorema de representação da álgebra linear faz que exista uma matriz A tal que $I = AV$.
- O cálculo computacional da matriz A , para a qual temos identificado seus valores

$$A_{ij} = \begin{cases} -\frac{1}{r_{ij}} & \text{se } i \neq j \text{ estão conectados pela resistência } r_{ij} \\ -\sum_{k \neq i} A_{ik} & \text{se } i = j \\ 0 & \text{quando não há conexão entre } i \text{ e } j \end{cases}$$

e visto como montar a matriz a partir da informação do circuito

```
function a = matVtoI(nv,nc,con,R)
```

- Temos visto como modificar a matriz A para conectar um dado nó a terra e injetar em outro uma corrente i , calculando uma matriz \tilde{A} e um vetor b tais que a solução do sistema

$$\tilde{A} V = b$$

das voltagens

```
function [atil b]=Atilde(nv,a,n1,n2,i)
```

e assim obter V mediante $V = \text{atil} \backslash b$.

- Com esses elementos conceptuais, conseguimos programar o cálculo da resistência equivalente entre dois nós quaisquer de um circuito arbitrário.

```
function r = req(nv,nc,con,R,n1,n2)  
%calcula resistencia equivalente entre n1 e n2
```

- Além disto, na última lista programamos uma função

```
function RR = RandomFail(nc,R,p,Rfail)
```

 que modifica cada componente do vetor de resistências R aleatoriamente, trocando o valor de cada componente ao valor `Rfail` com probabilidade p .

Agora queremos aproveitar o anterior para explorar um pouco cálculos numéricos estocásticos, para o qual são propostos os seguintes exercícios:

1. Escolha um circuito retangular $n \times m$ (ambos ≥ 10), como visto na lista anterior, tomando todas as resistências iguais a 1. Para um dado valor de $p=0.2$, calcule numericamente a distribuição de probabilidade da resistência equivalente entre os nós 1 e `nv` (opostos pela diagonal). Calcule também a média, o desvio padrão, etc., tanto da resistência equivalente r_{eq} como de sua inversa (conductância) $g_{eq} = 1/r_{eq}$.
 2. Examine como dependem os cálculos anteriores do valor de `Rfail` escolhido.
 3. Analise se o número de realizações (sugiro 10000 como mínimo) é suficiente para considerar confiáveis as estatísticas resultantes.
 4. Fixando agora `Rfail = 1000`, calcule e grafique a média e o desvio padrão de r_{eq} e g_{eq} como funções de p .
 5. Repetir o ponto anterior com `Rfail = 0.001`.
 6. Interpretar fisicamente os resultados anteriores. Existe em cada caso um valor crítico de p no qual o sistema muda de comportamento?
 7. Dobrar os valores de n e m para avaliar efeitos de tamanho nos resultados anteriores.
-