

Modelagem em Engenharia C & A

Aula 9- Matrizes no Excel – Primeiro Exemplo

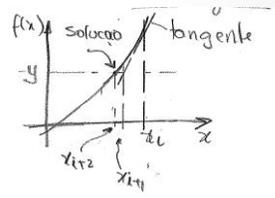
Aulas passadas.....

- Vimos soluções para funções $y=f(x)$ $\rightarrow f(x) - y = 0$

- Método das Tangentes (Newton Raphson)

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$$

$$\left| \frac{x_{k+1} - x_k}{x_{k+1}} \right| \leq \epsilon \leftarrow \text{erro}$$



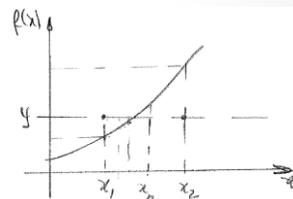
- Método da bissecção

$$x_n = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$\text{Se } f(x_1)f(x_2) < 0 \quad x_2 = x_n$$

$$f(x_1)f(x_2) > 0 \quad x_1 = x_n$$

$$\left| \frac{x_1^{\text{nov}} - x_2^{\text{velho}}}{x_2^{\text{nov}}} \right| < \epsilon$$

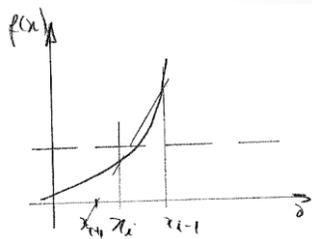


Outros métodos...

- o Método da secante

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_{i-1} - x_i)}{f(x_{i-1}) - f(x_i)}$$

$$\left| \frac{x_{i+1} - x_i}{x_{i+1}} \right| \leq \epsilon$$



- o Solver Excel

Solução de sistemas de equações

- Exemplo comum: uma obra tem tres pedreiras, que a cada fogo produzem:

	Pedreira 1	Pedreira 2	Pedreira 3
Area	55%	25%	25%
Cascalho	30%	45%	20%
Brita #1	15%	30%	55%

- Se você precisa de 4.800m³ de areia, 6.720m³ de cascalho e 5.700m³ de brita, qual o volume ideal a ser explorado de cada pedreira?

Solução

- Sejam V_1 , V_2 e V_3 os volumes a serem explorados de cada pedreira:
- Areia -> $0,55V_1 + 0,25V_2 + 0,25V_3 = 4.800$
- Casc -> $0,30V_1 + 0,45V_2 + 0,20V_3 = 6.720$
- Brita1-> $0,15V_1 + 0,30V_2 + 0,55V_3 = 5.700$

$$[A][V] = [B]$$

A solução por matrizes diz que

$$[V] = [B] [A]^{-1}$$

Matrizes no excel.....

- Três funções básicas para lidar com matrizes
 - Matriz.Inverso
 - Matriz .Mult
 - Matriz.Determ
- Nomes são autoexplicativos**
- Atenção para o uso de matrizes – é diferente!
 - Inserir a função normalmente na primeira célula onde se deseja a solução
 - Marcar todas as células para a saída da função
 - Entrar no módulo de edição (F2)
 - Concluir com ctrl + shft + enter

Resolvendo o problema no Excel

- Montar as matrizes A e B
- Definir nomes no excel
- Criar a matriz de solução V
- Inscrever a fórmula de multiplicação
- Frazer a verificação

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	Pedreira 1	Pedreira 2	Pedreira 3	Produção	Demanda m³	Verificação
Area	55%	25%	25%	1650	4800	4800
Cascalho	30%	45%	20%	12444	6720	6720
Brita #1	15%	30%	55%	3126	5700	5700
Total	100%	100%	100%	17220		
Inversa	2.5	-0.833333	-0.833333			
	-1.8	3.533333	-0.466667			
	0.3	-3.7	3.3			

Matriz não linear

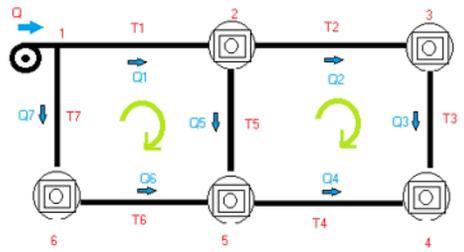
- Os processos nem sempre são lineares
- Alguns processos podem ser linearizados e resolvidos por iteração

Exercício: problema linearizável

- O circuito ao lado é composto de 7 dutos de ventilação que distribuem ar através de 5 difusores. O fluxo total de ar enviado pela bomba é de 10 L/s e a vazão que sai por cada difusor é a mesma. A perda de pressão em cada tubo é dada pela relação

$$\Delta H = k \frac{L}{D^5} Q^2$$

- Determine a vazão de ar em cada tubo.



Tubo	D (mm)	L (M)
1	100	15
2	100	15
3	100	30
4	100	15
5	100	30
6	100	15
7	100	30

Princípios físicos

- Continuidade de vazões em cada ponto
- Balanço de energia em cada circuito

$$\sum Q_i = 0 \dots \text{para cada um dos 6 nós}$$

$$\sum \Delta H_j = 0 \dots \text{para cada um dos 2 circuitos.}$$

- A perda de carga pode ser linearizada da forma:

$$\Delta H = K \frac{L}{D^5} Q^2$$

- Atenção: evitar as combinações lineares (mais equações do que incógnitas!!!!)

Matriz a resolver

	A							x	Q	=	B
	1	2	3	4	5	6	7				
Circ1	$C1 * Q1$				$C5 * Q5$	$-C6 * Q6$	$-C7 * Q7$		Q1		0
Circ2		$C2 * Q2$	$C3 * Q3$	$-C4 * Q4$	$-C5 * Q5$				Q2		0
Nó 1	1						1		Q3		Q
Nó 2	1	-1			-1			x	Q4	=	Q/5
Nó 3		1	-1						Q5		Q/5
Nó 4			1	1					Q6		Q/5
Nó 5				-1	1	1			Q7		Q/5
Nó 6						-1	1				Q/5