



Disciplina: 102262 – SÍNTESE E ANÁLISE DE PROCESSOS

Professor: Rogério Luz Pagano

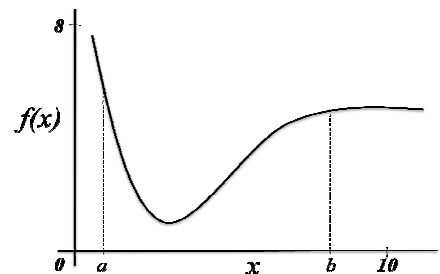
Data: 07/11/2011

Aluno: _____

PRIMEIRA AVALIAÇÃO

1 – Verifique a veracidade de cada uma das afirmações abaixo e, em seguida, classifique-as como V ou F. **(0,25 ponto para cada acerto e – 0,1 ponto para cada erro)**

- () A **Inteligência Artificial** é uma ferramenta de grande importância na engenharia de um modo geral, pois permite a resolução de problemas complexos por meio da decomposição e resolução da Árvore de Estado do processo.
- () Um problema de **Engenharia de Processos** pode ser dividido em dois subproblemas. No primeiro, chamado SÍNTESE, gera um conjunto de soluções viáveis para o problema, enquanto que no segundo, conhecido como ANÁLISE, o desempenho de cada de cada solução viável é avaliado.
- () A **avaliação econômica** de um empreendimento deve ser realizada utilizando a definição de Margem Bruta (MB), pois este valor permite uma avaliação preliminar de todos os investimentos e custos envolvidos em um projeto.
- () O **Método da Seção Áurea** é classificado com um método direto de otimização, pois não utilizada o computo da derivada da função no seu procedimento de busca.
- () Uma característica essencial de um **Problema de Otimização** é o de possuir o número de equações superior ao número de variáveis, ou seja, um grau de liberdade positivo.
- () Com relação à região de busca de um ótimo, sabemos que uma **região viável** côncava é ideal, pois garante que um método de busca avance de um ponto a outro no interior da região sem violar nenhuma restrição.
- () Os **métodos de otimização** podem ser classificados em analíticos e numéricos, como exemplo deste último podemos citar os métodos da Seção Áurea e SIMPLEX, enquanto que para o primeiro, um exemplo típico seria o método dos multiplicadores de Lagrange.
- () O **Método da Bisseção** pode ser facilmente aplicado para encontrar o valor mínimo da função ao lado. Para isto, basta escolhermos como intervalo inicial de busca o intervalo definido na figura como $[a, b]$.



2 - Considere o modelo matemático apresentado abaixo:

Modelo Matemático	Parâmetros e metas
(1) $W_0 = W_2 \left(1 + e^{-\frac{\varepsilon}{\Delta}}\right)$	$W_0 = 30.000 \text{ kg/h}$
(2) $W_3 = W_1 \left(1 - e^{-\frac{\varepsilon}{\Delta}}\right)$	$T_0 = 80^\circ\text{C}$
(3) $W_1 = \frac{Q}{C_P(T_3 - T_1)}$	$T_1 = 20^\circ\text{C}$
(4) $Q = W_0 h_c$	$T_2 = 80^\circ\text{C}$
(5) $Q = U A \Delta$	$C_P = 1 \text{ kcal}/(\text{kg } ^\circ\text{C})$
(6) $\Delta = \frac{[(T_0 - T_3) - (T_2 - T_1)]}{\ln\left(\frac{T_0 - T_3}{T_2 - T_1}\right)}$	$U = 500 \text{ kcal}/(\text{h m}^2\text{C})$
	$h_c = 95 \text{ kcal/kg}$
	$\varepsilon = 75^\circ\text{C}$

DIMENSIONAMENTO (considerando T_3 como variável de projeto)

- (a) **(0,25 ponto)** Apresente a matriz de incidência para o problema apresentado;



- (b) **(0,50 ponto)** Determine a sequência de cálculo das equações (ordene as equações);
(c) **(0,50 ponto)** Dimensione o trocador de calor (ou seja, determine a área de troca térmica A admitindo que $T_3 = 40^\circ\text{C}$.

SIMULAÇÃO

Considerando o valor da área de troca térmica determinada no item anterior:

- (d) **(0,25 ponto)** Apresente a matriz de incidência para a simulação apresentada;
(e) **(0,50 ponto)** Determine a sequência de cálculo das equações (ordene as equações);
(f) **(0,50 ponto)** Simule o valor T_3 de para um valor de $W_0 = 10.000 \text{ kg/h}$.

Matriz de incidência (dimensionamento)

Matriz de incidência (simulação)

3 – (2,50 pontos) A análise de sensibilidade tem como um dos seus objetivos avaliar o efeito da incerteza sobre o resultado de um dimensionamento. Pode ser calculado por dois caminhos:

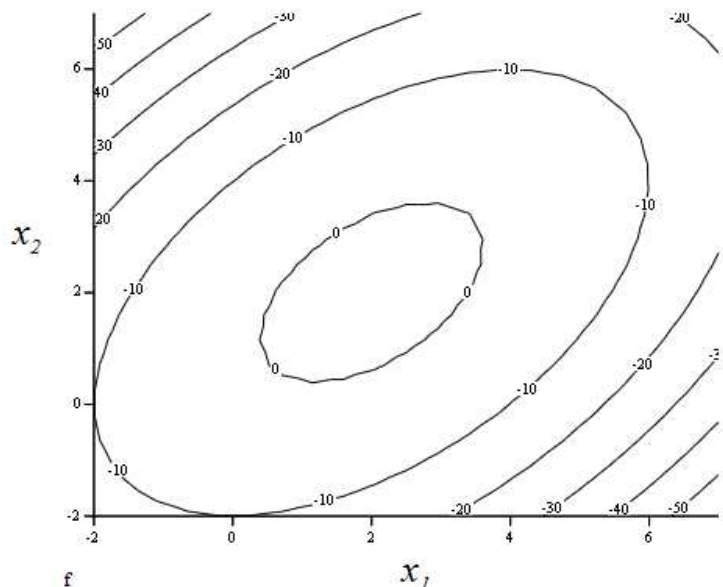
Analítico: $S(F, \xi) = \frac{\partial F(\xi)}{\partial \xi} \bigg|_{\bar{\xi}} \frac{\bar{\xi}}{F(\bar{\xi})}$, em que $\bar{\xi}$ é um valor tomado como referência, ou

Númerico: $S(F, \xi) = \frac{F(1,01\bar{\xi}) - F(\bar{\xi})}{F(\bar{\xi})} 100$

Diante do exposto, e considerando o modelo apresentado no dimensionamento da questão anterior, calcule a sensibilidade da variável W_1 com relação a W_0 , c_p e T_1 analítica e numericamente.

4 – Considere a função $f(x) = x_1x_2 - (x_1 - 1)^2 - (x_2 - 1)^2$ sujeita a restrição $x_1^2 + x_2^2 - 2 \leq 0$:

- (a) **(0,5 ponto)** Determine os pontos estacionários de $f(x)$ e classifique-os de acordo com os valores característicos da matriz Hessiana.
(b) **(1,0 ponto)** Utilize o método dos multiplicadores de Lagrange para encontrar o máximo do problema com restrição.
(c) **(0,50 ponto)** Esboce a região viável do problema utilizando a figura abaixo considerando uma segunda restrição $x_1^2 + x_2^2 - 1 \geq 0$. É uma região côncava ou convexa? Explique.
(d) **(1,0 ponto)** Considerando que $x_2 = \ln(x_1)$, utilize o método da seção áurea para determinar o máximo no intervalo $[0,10]$. (Reduza o intervalo até um valor menor que 5% do inicial)



Boa prova!!



Disciplina: 102262 – SÍNTESE E ANÁLISE DE PROCESSOS

Professor: Rogério Luz Pagano

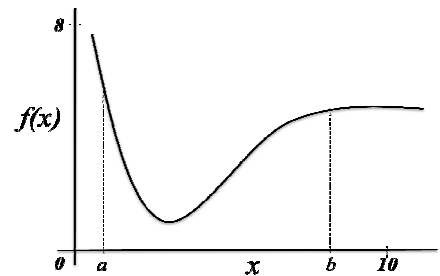
Data: 07/11/2011

Aluno: _____

PRIMEIRA AVALIAÇÃO

1 – Verifique a veracidade de cada uma das afirmações abaixo e, em seguida, classifique-as como V ou F. (0,25 ponto para cada acerto e – 0,1 ponto para cada erro)

- () Um problema de **Engenharia de Processos** pode ser dividido em dois subproblemas. No primeiro, chamado SÍNTESE, gera um conjunto de soluções viáveis para o problema, enquanto que no segundo, conhecido como ANÁLISE, o desempenho de cada de cada solução viável é avaliado.
- () A **avaliação econômica** de um empreendimento deve ser realizada utilizando a definição de Margem Bruta (MB), pois este valor permite uma avaliação preliminar de todos os investimentos e custos envolvidos em um projeto.
- () Os **métodos de otimização** podem ser classificados em analíticos e numéricos, como exemplo deste último podemos citar os métodos da Seção Áurea e SIMPLEX, enquanto que para o primeiro, um exemplo típico seria o método dos multiplicadores de Lagrange.
- () A **Inteligência Artificial** é uma ferramenta de grande importância na engenharia de um modo geral, pois permite a resolução de problemas complexos por meio da decomposição e resolução da Árvores de Estado do processo.
- () O **Método da Seção Áurea** é classificado com um método direto de otimização, pois não utilizada o computo da derivada da função no seu procedimento de busca.
- () Com relação à região de busca de um ótimo, sabemos que uma **região viável** côncava é ideal, pois garante que um método de busca avance de um ponto a outro no interior da região sem violar nenhuma restrição.
- () Uma característica essencial de um **Problema de Otimização** é o de possuir o número de equações superior ao número de variáveis, ou seja, um grau de liberdade positivo.
- () O **Método da Bissecção** pode ser facilmente aplicado para encontrar o valor mínimo da função ao lado. Para isto, basta escolhermos como intervalo inicial de busca o intervalo definido na figura como [a,b].



2 - Considere o modelo matemático apresentado abaixo:

Modelo Matemático	Parâmetros e metas
(1) $W_0 = W_2 \left(1 - e^{-\frac{\varepsilon}{\Delta}}\right)$	$W_0 = 20.000 \text{ kg/h}$
(2) $W_3 = W_1 \left(1 + e^{-\frac{\varepsilon}{\Delta}}\right)$	$T_0 = 80^\circ\text{C}$
(3) $W_1 = \frac{Q}{C_P(T_3 - T_1)}$	$T_1 = 20^\circ\text{C}$
(4) $Q = W_0 h_c$	$T_2 = 80^\circ\text{C}$
(5) $Q = U A \Delta$	$C_P = 1 \text{ kcal}/(\text{kg } ^\circ\text{C})$
(6) $\Delta = \frac{[(T_0 - T_3) - (T_2 - T_1)]}{\ln\left(\frac{T_0 - T_3}{T_2 - T_1}\right)}$	$U = 500 \text{ kcal}/(\text{h m}^2\text{ } ^\circ\text{C})$
	$h_c = 95 \text{ kcal/kg}$
	$\varepsilon = 75^\circ\text{C}$

DIMENSIONAMENTO (considerando T_3 como variável de projeto)

- (a) (0,25 ponto) Apresente a matriz de incidência para o problema apresentado;



- (b) **(0,50 ponto)** Determine a sequência de cálculo das equações (ordene as equações);
- (c) **(0,50 ponto)** Dimensione o trocador de calor (ou seja, determine a área de troca térmica A admitindo que $T_3 = 40^\circ\text{C}$).

SIMULAÇÃO

Considerando o valor da área de troca térmica determinada no item anterior:

- (g) **(0,25 ponto)** Apresente a matriz de incidência para a simulação apresentada;
- (h) **(0,50 ponto)** Determine a sequência de cálculo das equações (ordene as equações);
- (i) **(0,50 ponto)** Simule o valor T_3 de para um valor de $W_0 = 22.000 \text{ kg/h}$.

Matriz de incidência (dimensionamento)

Matriz de incidência (simulação)

3 – (2,50 pontos) A análise de sensibilidade tem como um dos seus objetivos avaliar o efeito da incerteza sobre o resultado de um dimensionamento. Pode ser calculado por dois caminhos:

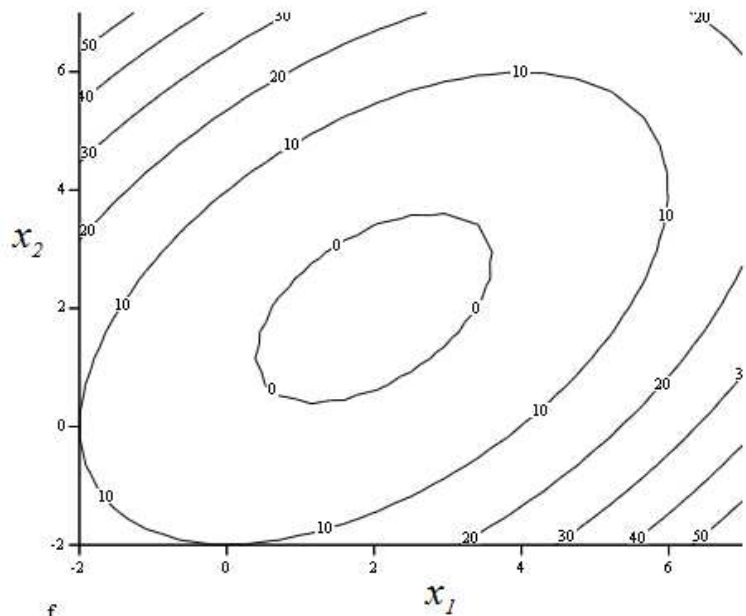
Analítico: $S(F, \xi) = \left. \frac{\partial F(\xi)}{\partial \xi} \right|_{\bar{\xi}} \frac{\bar{\xi}}{F(\bar{\xi})}$, em que $\bar{\xi}$ é um valor tomado como referência, ou

Númerico: $S(F, \xi) = \frac{F(1,01\bar{\xi}) - F(\bar{\xi})}{F(\bar{\xi})} 100$

Diante do exposto, e considerando o modelo apresentado no dimensionamento da questão anterior, calcule a sensibilidade da variável W_1 com relação a W_0 , c_p e T_1 analítica e numericamente.

4 – Considere a função $f(x) = (x_1 - 1)^2 + (x_2 - 1)^2 - x_1 x_2$ sujeita a restrição $x_1^2 + x_2^2 - 2 \leq 0$:

- (a) **(1,0 ponto)** Determine os pontos estacionários de $f(x)$ e classifique-os de acordo com os valores característicos da matriz Hessiana.
- (b) **(1,0 ponto)** Utilize o método dos multiplicadores de Lagrange para encontrar o mínimo do problema com restrição.
- (c) **(0,50 ponto)** Esboce a região viável do problema utilizando a figura abaixo considerando uma segunda restrição $x_1^2 + x_2^2 - 1 \geq 0$. É uma região côncava ou convexa?
- (d) **(1,0 ponto)** Considerando que $x_2 = \ln(x_1)$, utilize o método da seção áurea para determinar o mínimo no intervalo $[0,10]$ (Reduza o intervalo até um valor menor que 5% do inicial).



Boa prova!!