

ĐÁP ÁN ĐỀ THI CUỐI KỲ HỌC KỲ 1 NĂM HỌC 2017-2018

Môn: Tối ưu hóa trong hệ thống môi trường

Mã môn học: ENSO227410

Đề số/Mã đề: 02 Đề thi có 04 trang.

Thời gian: 75 phút.

Câu 1: (2 điểm), $2/12 = 0.167$ điểm / ô trống

Xây dựng phương án vận chuyển rác từ các khu công nghiệp đến các bãi rác sao cho chi phí vận chuyển là thấp nhất. Trong bài toán, ta xét việc vận chuyển rác từ 4 khu công nghiệp Tân Kim (A_1), Tân Đức (A_2), Thanh Đức (A_3), Lê Minh Xuân (A_4) với lượng thải rác tương ứng là **55, 65, 75, 85** (đơn vị: tấn/ngày) đến 3 bãi rác Đa Phước (B_1), Nam Sơn (B_2), Phước Hiệp (B_3) với khả năng tiếp nhận tương ứng là **50, 80, 150** (đơn vị: tấn/ngày). Biết chi phí vận chuyển 1 tấn rác từ khu công nghiệp A_i ($i=1, 2, 3, 4$) đến bãi rác B_j ($j=1, 2, 3$) là 12, 6, 7, 1, ... (đơn vị: 10 ngàn đồng /tấn) tương ứng với lượng rác cần vận chuyển $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ để tổng chi phí vận chuyển $Z(x_i)$ là nhỏ nhất. Xác định các ô để trống bên dưới:

	$A_1(55)$	$A_2(65)$	$A_3(75)$	$A_4(85)$
$B_1(50)$	$x_1(12)$	$x_2(6)$	$x_3(7)$	$x_4(1)$
$B_2(80)$	$x_5(11)$	$x_6(8)$	$x_7(3)$	$x_8(10)$
$B_3(150)$	$x_9(9)$	$x_{10}(2)$	$x_{11}(4)$	$x_{12}(5)$

$$Z(x_i) = Z = 12x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 1x_4 + 11x_5 + 8x_6 + 3x_7 + 10x_8 + 9x_9 + 2x_{10} + 4x_{11} + 5x_{12}$$

Giá trị $Z_{\min} =$ **1085**

Các ràng buộc G :

$G_1 = x_1 + x_5 + x_9 = 55$
$G_2 = x_2 + x_6 + x_{10} = 65$
$G_3 = x_3 + x_7 + x_{11} = 75$
$G_4 = x_4 + x_8 + x_{12} = 85$
$G_5 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 50$
$G_6 = x_5 + x_6 + x_7 + x_8 = 80$
$G_7 = x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} = 150$

Các nghiệm (lượng rác cần vận chuyển) :

x_1	0	x_7	75
x_2	0	x_8	0
x_3	0	x_9	50
x_4	50	x_{10}	65
x_5	5	x_{11}	0
x_6	0	x_{12}	35

Câu 2: (2.5 điểm), $2.5 / 22 = 0.114$ điểm / ô trống

Cho hàm mục tiêu $Y(z_1, z_2, z_3) = 90.47 - 3.97z_1 - 1.93z_2 - 15.11z_1^2 - 33.15z_2^2 - 3.17z_1z_2$. Với Y là hiệu quả xử lý màu (%), z_1 là hàm lượng phenol PAC, z_2 là giá trị pH keo tụ. Xác định các giá trị z_1, z_2 bằng phương pháp leo dốc (gradient) với mục tiêu $Y_{\max} = \max Y(z_1, z_2)$, các ràng buộc đã mã hóa (code value) $-1 \leq z_1 \leq 1, -1 \leq z_2 \leq 1$, điều kiện dừng $\epsilon_Y = 0.25$. Gọi L là bước nhảy, biết rằng: $z^{(1)} = z^{(0)} - L \times \text{grad}Y(z^{(0)})$. Xác định $\text{grad} Y(z)$, tọa độ $\text{grad} Y(z^{(0)})$, $Y(z)$, giá trị bước nhảy L , ΔY , ΔZ và điểm tối ưu phù hợp.

Sinh viên ghi kết quả tính toán vào bảng sau :

(Lưu ý: làm tròn giá trị tính được tới hai vị trí thập phân)

Tính grad $Y(z) = (-3.97 - 2 \cdot 15.11z_1 - 3.17z_2, -1.93 - 2 \cdot 33.15z_2 - 3.17z_1)$								
Bước nhảy	Điểm	Tọa độ $z (z_1, z_2)$		Tọa độ grad $Y(z^{(0)})$		$Y(z)$	ΔY	ΔZ
$L = 0.1$	0	0.01	0.01	-4.30	-2.62	90.41		
	1	0.44	0.27			82.48	7.93	0.50
	2	0.87	0.53			63.78	26.63	1.00

	Điểm	Tọa độ $z (z_1, z_2)$		Tọa độ grad $Y(z^{(0)})$		$Y(z)$	ΔY	ΔZ
Bước nhảy	0	0.44	0.27	-18.12	-21.23	82.48		
$L = 0.00025$	1	0.44	0.28			82.27	0.21	0.01
	2	0.44	0.29			82.05	0.43	0.02

Điểm tối ưu phù hợp là : **(0.44 , 0.28)**

Câu 3: (3 điểm), $3 / 28 = 0.108$ điểm / ô trống

Nghiên cứu ảnh hưởng của 3 nhân tố: nhiệt độ ($X_1, ^\circ K$), hàm lượng H_2O_2 (X_2, mM), hàm lượng Fe II (X_3, mM) đến hiệu suất xử lý COD ($Y, \%$) trong nước thải bằng phương pháp oxy hóa Fenton. Cho rằng phương trình đường hồi qui tuyến tính có dạng : $Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{23}x_2x_3 + b_{13}x_1x_3 + b_{123}x_1x_2x_3$. Với mức ý nghĩa $p = 0.05$, bậc tự do $f_2 = n_0 - 1 = 2$, giá trị tra bảng Student $t_p(f_2) = 4.30$, yêu cầu xác định các hệ số b_{ij} và t_{ij} , các hệ số b_{ij} bị loại.

Nhân tố	Giá trị chưa mã hóa		
	-1	0	1
X_1	298	315.5	333
X_2	55.1	73.5	91.9
X_3	0.895	1.79	2.68

STT	x_0	x_1	x_2	x_3	Y
1	1	-1	-1	-1	26.2
2	1	1	-1	-1	26.4
3	1	-1	1	-1	31.2
4	1	1	1	-1	30.9
5	1	-1	-1	1	40.5
6	1	1	-1	1	41.2
7	1	-1	1	1	49.9
8	1	1	1	1	50.2

Sinh viên tính toán và điền vào chỗ trống trong các bảng cho bên dưới. (Lưu ý: làm tròn giá trị tính được tới hai vị trí thập phân)

Tiến hành 03 thí nghiệm ở mức tâm như sau :

	Y	Y_{tb}	$Y_i - Y_{tb}$	$(Y_i - Y_{tb})^2$	n_0	S_{th}	S_{bi}	S_{th}^2
1	60.6	60.63	-0.03	0.00	3.0	0.55	0.19	0.30
2	61.2		0.57	0.32				
3	60.1		-0.53	0.28				

Xác định các hệ số b_{ij} và t_{ij} :

$b_0 = 37.06$	$t_0 = 195.05$
$b_1 = 0.11$	$t_1 = 0.58$
$b_2 = 3.49$	$t_2 = 18.37$
$b_3 = 8.39$	$t_3 = 44.16$

$b_{12} = -0.11$	$t_{12} = 0.58$
$b_{23} = 1.11$	$t_{23} = 5.84$
$b_{13} = 0.14$	$t_{13} = 0.74$
$b_{123} = 0.01$	$t_{123} = 0.05$

Các hệ số b_{ij} bị loại là : $b_1, b_{12}, b_{13}, b_{123}$

Phương trình hồi quy thực nghiệm cuối cùng là :

$$Y = 37.06 + 3.49x_2 + 8.39x_3 + 1.11x_2x_3$$

Câu 4: (2.5 điểm), $2.5 / 7 = 0.358$ điểm / ô trống

Hoàn thành bảng phân tích ANOVA cho hiệu quả xử lý COD (%) bằng phương pháp photo-Fenton như sau:

Source	DF	SS	MS	F - test	P - value
Treatment (Regression)	9	$SS_{TR} = 5446.58$	$MS_{TR} = 605.18$	$F_0 = 80.48$	$P < 0.0001$
Error (Residual Error)	$DF_E = 7$	$SS_E = 52.62$	$MS_E = 7.52$		
Total (corrected)	16	$SS_T = 5499.2$			

Kết quả kiểm định tương quan theo F-test và P-value ?

Mức α là 0.05, $DF_T = 9$, $DF_E = 7$, $F_0 = 80.48$

- $F_0 = 80.48 > F_{(0.05, 9, 7)} = 3.68 \rightarrow$ bác bỏ giả thuyết phản nghiệm ban đầu (H_0 : “không tương quan”) \rightarrow có ý nghĩa tương quan (significant)
- $P(F > F_0) < 0.0001 < 0.05 \rightarrow$ có ý nghĩa tương quan (significant)