



# تحقیق در عملیات I

## پایان ترم

تعداد سوالات: 8

نیمسال تحصیلی: اول 85-86

مدرس: بهروز افشار نجفی

تاریخ آزمون: 1385/10/25

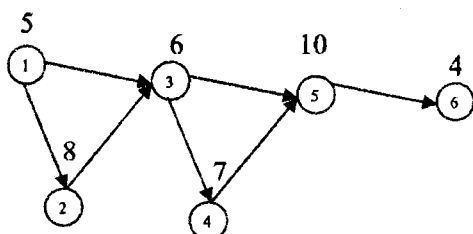
زمان آزمون: 150 دقیقه

((تذکر مهم: مشخصات خود را بر روی پرسشنامه قید نموده و حتماً آن را نیز همراه پاسخنامه تحویل دهید.))

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی: رامین شاهی صمدی

1- پروژه ای شامل 6 فعالیت می باشد. شبکه زیر روابط پیش نیازی فعالیتهای پروژه را نشان می دهد. هر دایره معرف یک فعالیت و هر بردار بیانگر یک پیش نیازی بین دو فعالیت می باشد. اعداد داخل دایره شماره فعالیت و اعداد بالای دایره زمان اجرای هر فعالیت را نشان می دهد. اگر متغیر  $X_i$  معرف زمان آغاز فعالیت  $i$  ام باشد و بخواهیم پروژه در زودترین زمان ممکن تکمیل شود، مساله را بصورت یک مدل (LP) فرموله کنید. (3 نمره)



$$x - 4 + t = 0$$

$$x - 4 - t \leq 0$$

$$x - 4 - t = 0$$

$$t \leq x - 4$$

2- ابتدا مساله بهینه سازی زیر را به فرم مدل LP تبدیل نموده و سپس آن را به روش ترسیمی حل کنید. (1 نمره)  $Min Z = Max (X, |X-6|)$

3- مدل برنامه ریزی خطی زیر را به روش سیمپلکس حل کنید. (2 نمره)

$$Max Z = 20X_1 + 12X_2 - 14X_3$$

s.t

$$X_1 - 5X_2 - 3X_3 = 30$$

$$3X_1 + 3X_2 + 10X_3 \leq 20$$

$$X_1 - X_2 + X_3 = 10$$

$$X_1, X_3 \geq 0, X_2 \leq 0$$

$$max z = 20x_1 - 12x_2 - 14x_3 - M R_1 - M R_2$$

$$x_1 + 5x_2 - 3x_3 + R_1 = 30$$

$$3x_1 - 3x_2 + 10x_3 + S_1 = 20$$

$$x_1 - x_2 + x_3 + R_2 = 10$$

4- مساله برنامه ریزی خطی زیر و جدول بهینه آن داده شده است.

$$Max Z = 2X_1 + 3X_2 + X_3$$

s.t

$$\frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{3}X_3 \leq 1$$

$$\frac{1}{3}X_1 + \frac{4}{3}X_2 + \frac{7}{3}X_3 \leq 3$$

$$X_1 + 2X_2 + X_3 \leq 4$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

$X_B$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	RHS
$X_1$	1	0	1	6	0	-1	2
$S_2$	0	0	2	$\alpha$	1	-1	0
$X_2$	0	1	0	-3	0	1	1
	0	0	1	3	0	1	7

$$B^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 6 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

الف) مقدار پارامتر  $\alpha$  را محاسبه کنید. (1 نمره)

ب) اگر محصول جدید  $X_4$  به مساله فوق اضافه شود و میزان مصرف هر واحد این محصول از منابع به ترتیب برابر 1، 2 و 2 باشد، شرط اینکه این

محصول در برنامه تولید شرکت قرار بگیرد چیست؟ (1 نمره)

5- مساله برنامه ریزی خطی زیر مفروض است. اگر در شرایط بهینه داشته باشیم ( $S_2^* = 10$  و  $X_1^* = 6$ ) در اینصورت به 5 سوال زیر بطور مستقل پاسخ دهید.

$$\text{Max } Z = 2X_1 - X_2 + X_3$$

s.t

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq b_1$$

$$-X_1 + 2X_2 \leq b_2$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

$$\begin{aligned} C_3 - C_1 - C_2 &= (2 - 2) = 0 \\ C_3 - C_1 - C_2 &= (2 - 2) = 0 \\ C_3 - C_1 - C_2 &= (2 - 2) = 0 \end{aligned}$$

$$y_r = 0$$

$$S_2 \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$6x_1 + 12x_2 = 6$$

$$6x_1 + 12x_2 = 10$$

الف) مقدار بردار  $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$  را محاسبه کنید. (1 نمره)

ب) حدود تغییرات ضریب متغیر  $X_1$  در تابع هدف ( $C_1$ ) را طوری که جواب پایه ای فعلی بهینه بماند، محاسبه کنید. (1 نمره)

ج) اگر ضریب متغیر  $X_3$  در تابع هدف ( $C_3$ ) بصورت  $C_3 \geq 2$  باشد، چه اتفاقی می افتد؟ (1 نمره)

د) قیمت های سایه ای منابع را محاسبه کنید. (1 نمره)

$$2X_1 + \frac{1}{2}X_2 + \frac{1}{3}X_3 \leq 10$$

ه) اگر محدودیت جدید زیر به مدل اضافه شود، جواب بهینه جدید مساله را محاسبه کنید. (2 نمره)

6- در یک مساله حمل و نقل یک جواب اولیه بصورت زیر داده شده است. جواب بهینه مساله را بدست آورید. (2 نمره)

35	8		6		10		9
10	9	20	12	20	13		7
	14		9	10	16	30	5

10	10	20	10
10	10	10	10
10	10	10	10
10	10	10	10

7- در جدول حمل و نقل زیر به ازاء  $\lambda = 0$  جواب پایه بهینه است. به ازاء چه مقادیری از  $\lambda$  جواب بهینه باقی می ماند؟ (1 نمره)

15	4		$7-3\lambda$	15	5
	2	10	$4-\lambda$	10	$3-2\lambda$

10	10	10
10	10	10
10	10	10
10	10	10

$$7 + 2 - 5 - 4$$

$$2 + 5 - 2 - 4$$

8- مساله تخصیص زیر را در نظر بگیرید. اگر هدف حداقل کردن کل هزینه باشد، تخصیص بهینه را انجام دهید. (1 نمره)

فرد	کار			
	4	3	2	1
A	6	6	6	9
B	6	6	8	6
C	5	5	8	5
D	7	9	4	6

10	10	10	10
10	10	10	10
10	10	10	10
10	10	10	10