

Mid-Term Exam Operation Research 1400 Part I

Question 1 (2 points)

Formulate the problem of locating a new machine to an existing layout consisting of four machines. These machines are located at the following (x, y) coordinates: $(3, 0)$, $(2, 4)$, $(-2, -3)$, and $(1, -4)$. Let the coordinates of the new machine be (x_1, x_2) . Formulate the problem of finding an optimal location as a linear program if the sum of the distances from the new machine to the existing four machines is minimized. Use street distance; for example, the distance from (x_1, x_2) to the first machine $a(3, 0)$ is $|x_1 - 3| + |x_2|$. This means that the distance is not defined by the length of a line between two points, rather it is the sum of the lengths of the horizontal and vertical components of such a line.

Question 2 (2 points)

A company is opening a new franchise and wants to try minimizing their quarterly cost using linear programming. Each of their workers gets paid \$570 per quarter and works 3 contiguous quarters per year. Additionally, each worker can only make 50 pairs of shoes per quarter. The demand (in pairs of shoes) is 400 for quarter 1, 400 for quarter 2, 600 for quarter 3, and 200 for quarter 4. Pairs of shoes may be put in inventory, but this costs \$50 per quarter per pair of shoes, and inventory must be empty at the end of quarter 4.

Mid-term Exam Operation Research 1400 Part II (4 points)

3- فاز اول الگوریتم سیمپلکس را حل کنید (1 نمره) جدول اول با فرم کانونیکال فاز دوم را بنویسید (0.5 نمره). همین مدل را با روش M بزرگ حل کنید (1 نمره)

$$\text{Minimize } z = 2x_1 + 2x_2 - 5x_3$$

$$\text{Subject to: } 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 7$$

$$x_1 - x_2 + 3x_3 = 2$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

4- جدول زیر یکی از مراحل حل مسئله بهینه سازیست که تابع هدف آن بصورت زیر آمده

$$\text{Min } -2x_4 - x_5 - 2x_6$$

در این جدول متغیرهای x_1, x_2, x_3 متغیرهای مکمل سه قید این مسئله هستند. ارزش اعداد نامعلوم a, b, c, d, e, f, g, h را تا جایی که میتوانید مشخص کنید. (1.5 نمره)

	z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	RHS
z	1	b	c	0	0	h	g	-12
x_6	0	2	0	-14/3	0	1	1	a
x_2	0	3	d	2	0	5/2	0	5
x_4	0	0	e	f	1	2	0	0

Mid-term Exam Operation Research 1400 Part III (2 points)

5- کارخانه ای با استفاده از مواد اولیه آهن و آلومینیم و نیروی کارگر سه محصول تولید میکند میزان استفاده از هر کدام از منابع برای تولید هر محصول و سود فروش هر محصول بدون هزینه کارگر در تابلو زیر داده شده

سود (دلار)	کارگر (ساعت)	آلومینیم (کیلو گرم)	آهن (کیلو گرم)	محصول
35	2	16	6	1
55	3	25	12	2
20	1	7	4	3

برای ماه آینده 2 تن آهن و 5 تن آلومینیم موجود داریم و 500 ساعت کار به قیمت 6 دلار در ساعت و تا 120 ساعت اضافه کار به قیمت 8 دلار در ساعت. با در نظر گرفتن چهار متغیر مسئله را بصورت زیر مدل کرده ایم

$$\text{Maximize } z = 35x_1 + 55x_2 + 20x_3 - 6(2x_1 + 3x_2 + x_3) - 8x_4$$

$$\text{Subject to : } 6x_1 + 12x_2 + 4x_3 \leq 2000$$

$$16x_1 + 25x_2 + 7x_3 \leq 5000$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 500 + x_4$$

$$x_4 \leq 120$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

این مدل را با اکسل حل کنید و گزارش آنالیز حساسیت را ضمیمه کنید (0.5 نمره) و به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) جواب بهینه مسئله و سود بهینه چقدر است (0.25 نمره)

ب) فرض کنید آهن در بازار آزاد به قیمت 2.750 دلار برای هر کیلو خرید ایا برای کارخانه خرید آهن اضافه را توصیه میکنید؟ چرا؟ (0.5 نمره)

ج) فرض کنید 100 کیلو آلومینیم به نصف قیمت واقعی به حراج گذاشته شده ایا خرید آلومینیم به صرفه است؟ (0.5 نمره)

د) قیمت فروش محصول دوم چقدر باید رشد کنید تا تولید آن سودآور باشد (0.25 نمره)