

تحقیق در عملیات ۱

1. یک شرکت تولیدی در نظر دارد ۳ محصول را به گونه ای تولید کند که ضمن رعایت محدودیت منابع به حداکثر (max) سود نائل شود میزان منابع شامل نیروی انسانی ، مواد اولیه و همچنین سود هر واحد از ۳ محصول بر طبق جدول زیر نمایش داده شده است کل نیروی انسانی در دسترس ۲۰۰ نفر ساعت و مواد اولیه در دسترس نیز ۱۵۰ کیلو گرم می باشد.

میزان منابع موجود	محصول ۳ (x3)	محصول ۲ (x2)	محصول ۱ (x1)	
۲۰۰ نفر ساعت	۵	۲	۶	نیروی انسانی
۱۵۰ کیلوگرم	۳	۵	۴	مواد اولیه
	۳۰ دلار	۳۰ دلار	۴۰ دلار	میزان سوددهی

مسئله را در قالب یک مسئله برنامه ریزی خطی مدلسازی نمایید؟

مراحل حل یک مدل (فرموله کردن) :

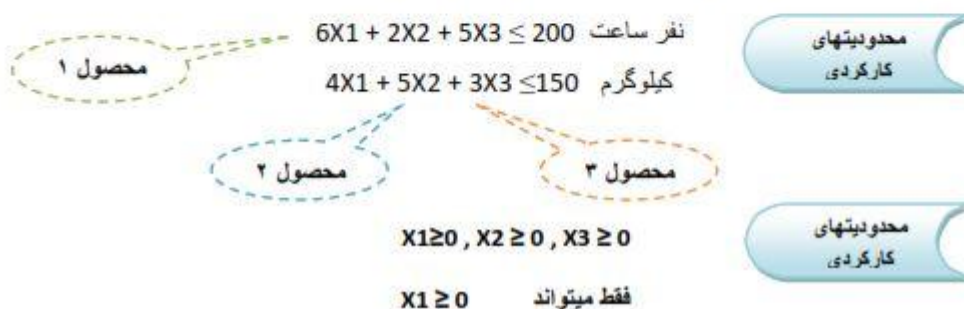
۱- تعیین متغیرهای تصمیم - می خواهیم چه کار کنیم ؟ متغیر تصمیم را با $x_j, j=1,2,3, \dots$ نمایش میدهند.

محصول ۱ $x_1 = 1$ محصول ۲ $x_2 = 2$ محصول ۳ $x_3 = 3$

۲- تعیین تابع هدف مسئله (max , min)

هدف = $40x_1 + 30x_2 + 30x_3 \text{ Max}$

۳- تعیین محدودیت های کارکردی و علامت . نیروی انسانی / مواد اولیه



تحقیق در عملیات ۱

2. : در یک واحد تولیدی ۳ نوع محصول A و B و C تولید میشود برای تولید این ۳ نوع محصول از نیروی انسانی و ماده شیمیائی و ورقه فولادی استفاده خواهد شد . تولید هر واحد از این ۳ نوع محصول به ترتیب ۲ و ۴ و ۳ واحد نیروی انسانی و ۵ و ۱ و صفر واحد شیمیائی و ۳ و ۲ و ۱ واحد ورقه فولادی مصرف خواهد شد نیروی انسانی و ورقه فولادی در دست رس در طول دوره برنامه ریزی حداکثر ۱۳۰ و ۲۴۰ واحد میباشد و این درحالی است که هیچ محدودیتی برای تامین ماده شیمیایی وجود ندارد . باتوجه به شرایط بازار و مشخصات محصول سود هر واحد از محصولات به ترتیب ۵۵ و ۴۰ و ۳۰ واحد پولی است به منظور max کردن کل سود حاصل از تولید ۳ نوع محصول مسئله را بصورت یک مدل و برنامه ریزی خطی فرموله یا مدل سازی نمائید.

محصول \ منابع	A	B	C	حداکثر منابع در دسترس	فرموله کردن = حداکثر سود MAX $Max Z = 55x_1 + 40x_2 + 30x_3$
نیروی انسان	۲	۴	۳	۱۳۰	$2x_1 + 4x_2 + 3x_3 \leq 130$
ماده شیمیایی	۵	۱	۰	∞	$3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 240$
ورقه فولادی	۳	۲	۱	۲۴۰	چون گفته حداکثر از $\leq$ استفاده میکنیم
سود حاصل	۵۵	۴۰	۳۰		$x_1, x_2, x_3 \geq 0$ چون تولید نمیتواند منفی باشد

ب) قیمت فروش و بازار یابی اعلام کرده است که مجموع تولید محصول ۱ و ۳ نباید از ۳۰٪ کل تولیدات شرکت

$$\text{بیشتر باشد} \rightarrow \frac{x_1 + x_3}{x_1 + x_2 + x_3} \leq 30\% \rightarrow x_1 + x_3 \leq 30\% (x_1 + x_2 + x_3) \rightarrow \text{محدودیت}$$

3. : شرکتي دو نوع محصول تولید میکند و برای ساخت این محصولات از دو نوع ماده اولیه استفاده میکند. میزان در دسترس از این مواد و میزان مصرف آنها در محصولات بشرح جدول زیر میباشد. فرض کنید سود حاصل از فروش محصول یک و ۲ به ترتیب ۳ و ۲ واحد پولی باشد میخواهیم مسئله را در قالب یک مدل برنامه ریزی خطی فرموله کنیم.

منابع \ محصول	A	B	سود	فرموله کردن = حداکثر سود MAX $Max Z = 3x_1 + 2x_2$
محصول ۱	۲	۱	۳	محدودیت $2x_1 + x_2 \leq 6$
محصول ۲	۱	۲	۲	محدودیت $x_1 + 2x_2 \leq 8$
حداکثر منابع	۶	۸		$x_1, x_2 \geq 0$ چون تولید نمیتواند منفی باشد

تحقیق در عملیات ۱

4. یک شرکت تولیدی در صدد تولید دو محصول به شماره های ۱ و ۲ میباشد بطوریکه سود حاصل از محصول یک ۵ واحد و سود حاصل از محصول دوم ۷ واحد می باشد این شرکت جهت تولید نیاز به دو منبع نیروی انسانی و مواد اولیه دارد بطوریکه حداکثر نیروی انسانی در دسترس ۱۲ و حداکثر مواد اولیه ۱۰ واحد می باشد . و میزان ضرایب مصرف بر طبق جدول زیر بیان شده است. مطلوبست ؟

الف) مسئله برنامه ریزی خطی فوق را مدل سازی نمائید.

ب) مسئله مدل سازی شده را به روش ترسیمی حل نمائید.

محصول \ منابع	محصول ۱	محصول ۲	
مواد اولیه	۱	۲	۱۰
نیروی انسانی	۳	۲	۱۲
سود	۵	۷	

فرموله کردن = حداکثر سود MAX

$$\text{Max } Z = 5x_1 + 7x_2$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 10 \text{ محدودیت ۱}$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 12 \text{ محدودیت ۲}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

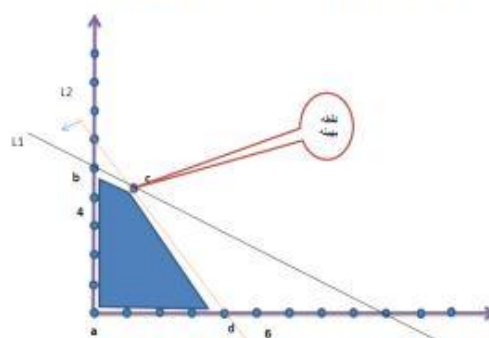
قسمت ب چون دو بعدی است قابل حل است

$$L1: x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$L2: 3x_1 + 2x_2 \leq 12$$

$$A_{10}^0 B_0^5$$

$$A_6^0 B_0^4$$

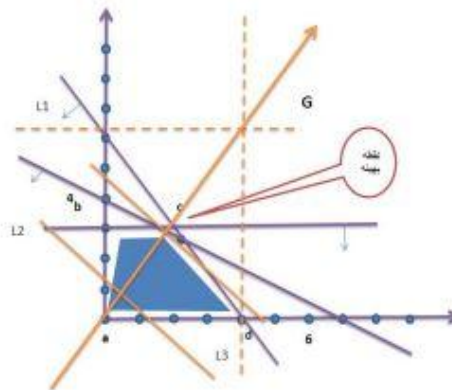


تحقیق در عملیات ۱

5. از روش گرادیان نقطه بهینه را مشخص کنید

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 4x_1 + 6x_2 \\ \text{L1: } 6x_1 + 4x_2 &\leq 24 \\ \text{L2: } x_2 &\leq 3 \rightarrow x_2 = 5 \\ \text{L3: } 5x_1 + 10x_2 &\leq 40 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z^* &= 8 + 18 = 26 \rightarrow C_3^2 \\ x_1^* &= 2 \\ x_2^* &= 3 \end{aligned}$$

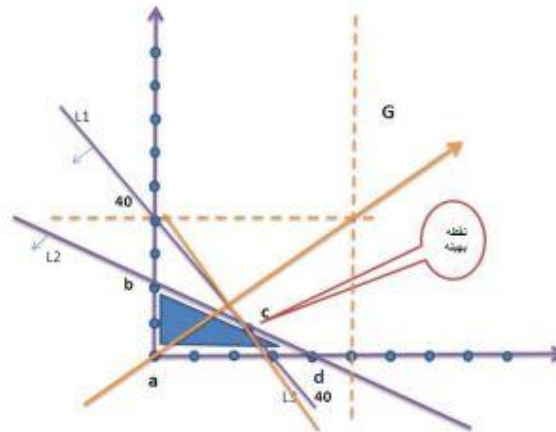


6. از روش گرادیان نقطه بهینه را مشخص کنید

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 40x_1 + 50x_2 \\ \text{L1: } x_1 + 2x_2 &\leq 40 \\ \text{L2: } 4x_1 + 3x_2 &\leq 120 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{50}^{40} \\ \text{L1, L2: } -4(x_1 + 2x_2 = 40) &\rightarrow C_7^? \\ x_1^* &= 24, x_2^* = 8 \\ x_1^* &= 24, x_2^* = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z^* &= 40(24) + 50(8) = 1360 \rightarrow C_8^{24} \\ x_1^* &= 24 \\ x_2^* &= 8 \end{aligned}$$



تحقیق در عملیات ۱

7. مسئله زیر را از روش سیمپلکس حل کنید:

$$\begin{aligned} \text{MAX } Z &= 3X_1 + 5X_2 \\ X_1 &\leq 4 \\ 2X_2 &\leq 12 \\ 3X_1 + 2X_2 &\leq 18 \\ X_1, X_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

Max	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	R.H.S
Z	-3	-5	0	0	0	0
S1	1	0	1	0	0	4
S2	0	2	0	1	0	12
S3	3	2	0	0	1	18
Z	-3	0	0	5/2	0	30
S1	1	0	1	0	0	4
X2	0	1	0	1/2	1	6
S3	3	0	0	-1	1	6
Z	0	0	0	3/2	1	36
S1	0	0	1	1/3	-1/3	2
X2	0	1	0	1/2	0	6
X1	1	0	0	-1/3	1/3	2

بهینه است

$$Z^*=36, X_2^*=6, X_1^*=2$$

تحقیق در عملیات ۱

9.

زیر را از روش سیمپلکس حل کنید:

$$\begin{aligned} \text{MAX } Z &= 2X_1 + 3X_2 - 3X_3 \\ X_1 + 2X_2 + 3X_3 &\leq 3 \\ 2X_1 + X_2 + X_3 &\leq 4 \\ X_1 + X_2 &\leq 3 \\ X_1, X_2, X_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Max	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	R.H.S
Z	-۲	-۳	۳	۰	۰	۰	۰
S1	۱	۲	۳	۱	۰	۰	۳
S2	۲	۱	۱	۰	۱	۰	۴
S3	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۳
Z	-۱/۲	۰	۱۲/۲	۳/۲	۰	۰	۹/۲
X2	۱/۲	۱	۳/۲	۱/۲	۰	۰	۳/۲
S2	۳/۲	۰	-۱/۲	-۱/۲	۱	۰	۵/۲
S3	۱/۲	۰	-۳/۲	-۱/۲	۰	۱	۳/۲
Z	۰	۰	۲۲/۳	۴/۳	۱/۳	۰	۱۶/۳
X2	۰	۱	۵/۳	۲/۳	-۱/۳	۰	۲/۳
X1	۱	۰	-۱/۳	-۱/۳	۲/۳	۰	۵/۳
S2	۰	۰	-۴/۳	-۱/۳	-۱/۳	۱	۲/۳

$Z^* = 16/3$, $X_2^* = 2/3$, $X_1^* = 5/3$, $X_3^* = 0$

بهینه است

ستون R.H.S همیشه مثبت است و اگر منفی مشاهده شود غلط است والسلام

تحقیق در عملیات ۱

10. به روش سیمپلکس حل کنید.

$$\text{MAX } Z = 3X_1 + 2X_2$$

$$4X_1 + 3X_2 \leq 12$$

$$4X_1 + X_2 \leq 8$$

$$4X_1 - X_2 \leq 8$$

$$X_1, x_2 \geq 0$$

	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	R.H.S
Z	-3	-2	0	0	0	0
S1	4	3	1	0	0	12
S2	4	1	0	1	0	8
S3	4	-1	0	0	1	8
Z	0	-5/4	0	3/4	0	6
S1	0	2	1	-1	0	4
X1	1	1/4	0	1/4	0	2
S3	0	-2	0	-1	1	0
Z	0	0	5/8	1/8	0	17/2
X2	0	1	1/2	-1/2	-1/2	2
X1	1	0	-1/8	3/8	0	3/2
S3	0	0	1	-2	1	4

بهینه شد ولی چون صفر از سمت راست
در نهایت از بین رفت تباہیدگی موقت
میباشد