

جله نوم

۱۴۰۰ اسفند

مبحث مدنی

نوبت خبری

۶ آسان

۱

یک شرکت نفت از ترکیب دو نوع نفت خام (نوع ۱ و نوع ۲) گازوئیل و نفت حرارتی تولید می کند. در حال حاضر ۵۰۰۰ بشکه نفت خام نوع ۱ و ۱۰۰۰۰ بشکه نفت خام نوع ۲ موجود است. سطح کیفیت نفت خام نوع ۱ برابر با ۱۰ و سطح کیفیت نفت خام نوع ۲، برابر با ۵ است. سطح کیفیت گازوئیل تولید شده باید حداقل ۸ و سطح کیفیت نفت حرارتی باید حداقل ۶ باشد.

تقاضا برای هر محصول باید توسط تبلیغات ایجاد شود. هر یک دلاری که برای تبلیغات گازوئیل صرف میشود ۵ بشکه تقاضا ایجاد میکند و هر یک دلاری که برای تبلیغ نفت حرارتی صرف میشود ۱۰ بشکه تقاضا ایجاد میکند. هر بشکه گازوئیل و هر بشکه نفت حرارتی به ترتیب با قیمت ۲۵ و ۲۰ دلار به فروش می رسند. یک LP برای ماکزیمم سازی سود شرکت ارائه کنید.

پیمان:

منابع نفت خام حصر نمی شوند در تولید ملک (برحسب شده)

$x_{i,r} = (\dots \dots \dots \dots \dots \dots)$  توزیل

$y_1 =$  سلفن - محدود نفت خارجی خرینه می شود.

$y_2 =$  سلفن - علاجی توزیل خرینه می شود.

$$\max Z = P_w x (x_{1,r} + x_{r,r}) + r_o x (x_{1,1} + x_{r,1}) - y_1 - y_r$$

s.t.

$$\begin{cases} x_{1,1} + x_{1,r} \leq 0.000 \\ x_{r,1} + x_{r,r} \leq 1.000 \end{cases} \rightarrow \text{حدوت کی حجمی}$$

$$\begin{cases} \frac{1.0 x_{1,r} + \omega x_{r,r}}{x_{1,r} + x_{r,r}} \geq \lambda \\ \frac{1.0 x_{1,1} + \omega x_{r,1}}{x_{1,1} + x_{r,1}} \geq \gamma \end{cases} \rightarrow \begin{array}{l} \text{حدوت کریست} \\ -- \end{array}$$

$$\begin{cases} x_{1,1} + x_{r,1} = 1.0 y_1 \\ x_{1,r} + x_{r,r} = \omega y_r \end{cases} \rightarrow \begin{array}{l} \text{حدوت کر رسانا} \\ -- \end{array}$$

$$x_{i,1}, x_{i,r}, y_i \geq 0 \quad \forall i=1,2$$

۷ آسان

۲

شرکتی یک نوع کالا تولید میکند و در طول سه ماه آینده باید تقاضاها را به موقع و به شرح زیر تأمین کند:

ماه اول : ۳۰۰ واحد

ماه دوم : ۴۰۰ واحد

ماه سوم : ۵۰۰ واحد

شرکت برای تولید کالا، دو کارگاه ( کارگاه شماره ۱ و ۲) را در اختیار دارد . تولید یک واحد کالا در کارگاه شماره ۱، به  $\frac{1}{5}$  ساعت و در کارگاه شماره ۲ به  $\frac{3}{5}$  ساعت نیروی کار متخصص نیاز دارد . تولید یک واحد کالا در کارگاه شماره ۱ ،  $400$  دلار و در کارگاه شماره ۲ ،  $350$  دلار هزینه برمی دارد.

در طول هر ماه هر کارگاه  $420$  ساعت نیروی کار متخصص در دسترس دارد . هزینه نگهداری هر واحد کالا در انبار معادل  $100$  دلار در ماه است و در آغاز ماه اول شرکت  $200$  واحد کالا در انبار دارد . یک LP ارائه کنید که بتوان با کمترین هزینه تقاضای سه ماه آینده را تأمین کرد

امان

$$x_t : t_{01} \text{ تعداد مکملات تولید شده در ماه } t \text{ ماه } t = 1, 2, 3$$

$$y_t : t_{02} \text{ تعداد مکملات تولید شده در ماه } t \text{ ماه } t = 1, 2, 3$$

$$z_t : t_{03} \text{ تعداد مکملات ایجاد شده و بیان ماه } t \text{ ماه } t = 1, 2, 3$$

$$\min Z = k_{00}(x_1 + x_2 + x_3) + k_{01}(y_1 + y_2 + y_3) + k_{02}(z_1 + z_2 + z_3)$$

s.t.

$$\begin{aligned} z_1 &= k_{00} + x_1 + y_1 - k_{00} \\ z_2 &= z_1 + x_2 + y_2 - k_{00} \\ z_3 &= z_2 + x_3 + y_3 - k_{00} \end{aligned}$$

(ابعاد ماهی)

$$\begin{aligned} k_{01} x_2 &\leq k_{10} \\ k_{01} x_3 &\leq k_{10} \\ k_{01} x_1 &\leq k_{10} \end{aligned}$$

حداکثریت ماهی

$$\begin{aligned} k_{01} y_1 &\leq k_{10} \\ k_{01} y_2 &\leq k_{10} \\ k_{01} y_3 &\leq k_{10} \end{aligned}$$

حداکثریت

$$x_t, y_t, z_t \geq 0 \quad \forall t = 1, 2, 3$$

شرکتی فروشنده ای جعبه های پرتفال و پاکت های آبمیوه است. این شرکت پرتفال ها را به درجه ۱ (نامرغوب) تا درجه ۱۰ (مرغوب) درجه بندی کرده است. در حال حاضر، شرکت معادل ۱۰۰۰۰۰ پوند پرتفال درجه ۹ و ۱۲۰۰۰۰ پوند پرتفال درجه ۶ در اختیار دارد. متوسط کیفیت پرتفال های فروخته شده در جعبه باید حداقل درجه ۷ باشد و متوسط کیفیت پرتفال هایی که برای تهیه ای آب پرتفال استفاده می شود باید حداقل درجه ۸ باشد. هر یک پوند پرتفالی که برای تهیه ای آب پرتفال استفاده می شود سودی معادل  $45/0$  دلار و هر یک پوند پرتفال جعبه ای سودی معادل  $3/0$  دلار دارد. یک LP برای ماکزیمم سازی سود شرکت ارائه کنید.

۱۰ اسان

هزاران بوندری رسال راهبه ۸ بلاز فرش جعبه ای =  $x_{4,1}$

هزاران بوندری رسال راهبه ۸ برای تولید آب صبوحه =  $x_{4,2}$

هزاران بوندری رسال راهبه ۹ بلاز فرش جعبه ای =  $x_{9,1}$

هزاران بوندری رسال راهبه ۹ آب صبوحه =  $x_{9,2}$

$$\max Z = ۰/۴۵ (x_{4,2} + x_{9,2}) + ۰/۳۰ (x_{4,1} + x_{9,1})$$

s.t.

$x_{4,1} + x_{4,2} \leq ۱۲,۰\dots$  محدودت حجمی رسال راهبه ۸

$x_{9,1} + x_{9,2} \leq ۱۰۰/۰۰۰$  محدودت حجمی رسال راهبه ۹

$$\frac{۷x_{4,2} + ۹x_{9,2}}{x_{4,2} + x_{9,2}} \geq ۸$$

سنت رسال ک برای آب صبوحه

$$\frac{۷x_{4,1} + ۹x_{9,1}}{x_{4,1} + x_{9,1}} \geq ۷$$

سنت رسال ک برای فرش  
جعبه ای

$$x_{4,1} \geq ۰, x_{4,2} \geq ۰, x_{9,1} \geq ۰, x_{9,2} \geq ۰$$

محدودت علاست.

## ۷ متوسط و سخت

شرکتی دو نوع موتور کولر تولید می کند. و با توجه به قراردادهای منعقد شده موتورها باید در چهار ماه از سال و مطابق جدول زیر تحويل داده شود :

مدل	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت
موتور نوع A	۸۰۰	۷۰۰	۱۰۰۰	۱۱۰۰
موتور نوع B	۱۰۰۰	۱۲۰۰	۱۴۰۰	۱۴۰۰

اطلاعات زیر در خصوص تولید برای شرکت عنوان شده است:

- ۱- هزینه تولید هر واحد از مدل A برابر با ۱۰ هزار تومان و هر عدد از مدل B برابر با ۶ هزار تومان است که به علت افزایش حقوق و دستمزد از اول فروردین ماه هزینه تولید هر واحد ۱۰٪ افزایش می یابد.
- ۲- هزینه نگهداری هر عدد موتور مدل A برابر با ۱۸ تومان و هر موتور مدل B معادل ۱۳ تومان در ماه است.
- ۳- موجودی موتور از هر دو مدل در اول بهمن ماه برابر با صفر است.
- ۴- شرکت در نظر دارد که در آخر اردیبهشت ۴۵۰ عدد موتور مدل A و ۳۰۰ عدد موتور نوع B موجودی داشته باشد.
- ۵- حداکثر ظرفیت نگهداری موتور در انبار ۳۳۰۰ عدد در هر ماه است . اندازه هر دو مدل موتور یکسان است.
- ۶- مدت زمان مونتاژ هر عدد موتور مدل A ، ۱ ساعت و مدت زمان مونتاژ هر عدد موتور B برابر ۰/۹ ساعت است. با توجه به عدم امکان اخراج نیروی انسانی حداقل ۲۲۴۰ نفر-ساعت نیروی انسانی ماهانه شرکت در اختیار دارد که در زمان تراکم کاری با اضافه کردن دو سرپرست با تجربه می تواند ظرفیت ماهانه خود را حداکثر به ۲۵۶۰ ساعت افزایش دهد. برنامه تولید این شرکت را به گونه ای تعیین کنید که مجموع هزینه های شرکت حداقل گردد.

## ۷ مَرْسَطِ دُنْجَت

---

$$\begin{aligned}
 x_{A,t} &= \text{سازان تولید حبوبی رزمند} \quad t = 1, 2, 3, 4 \\
 x_{B,t} &= \text{سازان تولید حبوبی رزمند} \quad t = 1, \dots, 4 \\
 y_{A,t} &= \text{درجه‌یاری اسپاراز حبوبی رزمند} \quad t = 1, \dots, 4 \\
 y_{B,t} &= \text{مُرْجُوْری اسپاراز حبوبی رزمند} \quad t = 1, \dots, 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \min z &= 1.0(x_{A,1} + x_{A,2}) + 1.7(x_{B,1} + x_{B,2}) + 1.1(x_{A,3} + x_{A,4}) \\
 &\quad + 1.4(x_{B,3} + x_{B,4}) + 1.8 \sum_{t=1}^4 y_{A,t} + 1.9 \sum_{t=1}^4 y_{B,t}
 \end{aligned}$$

s.t.

$$\begin{aligned}
 y_{A,\Sigma} &= 4\omega_0 && \rightarrow \text{حدف نداری اخراج‌دهنده} \\
 y_{B,\Sigma} &= 3\omega_0 && \\
 y_{A,t} + y_{B,t} &\leq 3\omega_0 \quad \forall t = 1, \dots, 4 && \text{حُسْن طَرْيَة اسپار} \\
 2.2\omega_0 &\leq 1.3x_{A,t} + 0.9x_{B,t} \leq 2\omega_7 && \forall t = 1, \dots, 4 && \text{ساختهار}
 \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned}
 x_{A,1} &= 100 + y_{A,1} \\
 x_{A,2} + y_{A,1} &= 200 + y_{A,2} \\
 x_{A,3} + y_{A,2} &= 100 + y_{A,3} \\
 x_{A,\Sigma} + y_{A,4} &= 110 + y_{A,\Sigma}
 \end{aligned} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} \text{ارتباط تولید، درجه‌یاری اسپار} \\ \text{تساضا برای حبوبی رزمند} \end{array}$$

$$\left. \begin{aligned}
 x_{B,1} &= 100 + y_{B,1} \\
 x_{B,2} + y_{B,1} &= 1200 + y_{B,2} \\
 x_{B,3} + y_{B,2} &= 1400 + y_{B,3} \\
 x_{B,\Sigma} + y_{B,4} &= 1500 + y_{B,\Sigma}
 \end{aligned} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} \text{ارتباط تولید، درجه‌یاری رزمند} \\ \text{تساضا برای حبوبی رزمند} \end{array}$$

$$x_{At}, x_{B,t}, y_{A,t}, y_{B,t} \geq 0$$

## ۱۹ متوسط و سخت

شرکتی به تولید میز و صندلی می پردازد . هر میز به ۴۰ فوت مربع و هر صندلی به ۳۰ فوت مربع چوب نیاز دارد و کلا ۴۰۰۰۰ فوت مربع چوب برای خرید در اختیار است و قیمت هر فوت مربع چوب یک دلار است . برای تولید یک میز ناتمام ۲ ساعت نیروی کار و برای تولید یک صندلی ناتمام  $\frac{2}{5}$  ساعت نیروی کار نیاز است. برای تکمیل یک میز ناتمام ۳ ساعت نیروی کار و برای تکمیل یک صندلی ناتمام ۲ ساعت نیروی کار موردنیاز است . کلا ۶۰۰۰ ساعت نیروی کار در اختیار است ( که قبل از پولشان پرداخت شده است. )

میز و صندلی ها با قیمت های زیر به فروش می رسند:

میز ناتمام : ۷۰ دلار

میز تکمیل شده : ۱۴۰ دلار

صندلی ناتمام : ۶۰ دلار

صندلی تکمیل شده : ۱۱۰ دلار

برای ماکسیمم سازی سود شرکت یک LP ارائه کنید.

$x_0 =$  ساره اولیه، در لامپ سریال حبوب خردلی شده

$x_1 =$  تعداد صندلی از نیم

$x'_1 =$  تعداد صندلی از کامل

$x_2 =$  تعداد نیز از نیم

$x'_2 =$  تعداد نیز از کامل

$$\max Z = Y \cdot x_1 + 11 \cdot x'_1 + V_0 \cdot x_2 + 1t \cdot x'_2 - x_0$$

s.t.

$$x_0 \leq 10000 \quad \text{کسر ساره اولیه}$$

$$1t \cdot (x_2 + x'_2) + V_0 \cdot (x_1 + x'_1) \leq x_0$$

$$Kx_2 + \underline{\omega} x'_2 + K_1 \omega x_1 + \overline{\omega} x'_1 \leq Y \dots \quad \text{ساعت صار}$$

↓

↓

?

?

$$x_0, x_1, x'_1, x_2, x'_2 \geq 0 \quad \text{کدستهای علاوه}$$

## ۲۰ متوسط و سخت

فرض کنید فردی سرمایه گذاری در سه پروژه را در دست بررسی دارد . اگر فرد به طور کامل در پروژه سرمایه گذاری کند ، پرداختی ها بر حسب میلیون دلار در جدول زیر آمده است . به عنوان مثال ، برای پروژه ۱ باید ۳ میلیون دلار اکنون پرداخت شود ، که منجر به دریافت  $\frac{5}{5}$  میلیون دلار در سه سال بعد می گردد.

**TABLE 44**

Time (Years)	Cash Flow		
	Project 1	Project 2	Project 3
0	-3	-2	-2
.5	-1	-.5	-2
1	+1.8	1.5	-1.8
1.5	1.4	1.5	1
2	1.8	1.5	1
2.5	1.8	.2	1
3	5.5	-1	6

او اکنون ۲ میلیون دلار پول نقد دارد و در هر دوره زمانی  $\frac{1}{5}$  و  $\frac{2}{5}$  و  $\frac{1}{5}$  و  $\frac{2}{5}$  سال بعد در صورت تمایل می تواند تا ۲ میلیون دلار با نرخ بهره  $\frac{6}{5}$  ماهه  $\frac{3}{5}$  درصد قرض بگیرد . به باقیمانده پول سود با بهره  $\frac{3}{5}$  درصد تعلق میگیرد . برای مثال اگر در ماه صفر بعد از قرض و سرمایه گذاری ، یک میلیون دلار داشته باشد ، در زمان  $\frac{1}{5}$  ،  $30000$  دلار سود دریافت می کند . هدف ماکزیمم کردن نقدینگی بعد از به حساب گرفتن جریان های نقدی زمان  $\frac{3}{5}$  است . چه استراتژی باید برای قرض و سرمایه گذاری دنبال شود؟ دقت کنید که میتوان در کسری از یک پروژه سرمایه گذاری کرد . به عنوان مثال اگر در نصف پروژه  $\frac{3}{5}$  سرمایه گذاری شود ، باید در زمان  $\frac{1}{5}$  و  $\frac{2}{5}$  ، به اندازه ۱ دلار پرداخت گردد.

۲. متریک رنگ

$$x_i = \begin{cases} \text{جنس از پرده‌ی زیرین سایه‌ی چشم} & i=1,2,3 \\ \text{سازی بغل باز مانع سایه‌ی چشم} & j=0, \omega, 1, 1\omega, 2, \\ & 2\omega \end{cases}$$

$$w_j = \begin{cases} \text{برکت در نشان زیرین رنگ} & \end{cases}$$

$$\max Z = \omega_1 \omega x_1 - x_r + \gamma_{x_r} + 11.5 y_{r,\omega} - 11.5 \omega w_{r,\omega}$$

s.t.

$$y_0 = r - \gamma_{x_1} - \gamma_{x_r} - \gamma_{x_\mu} + w_0 \quad \begin{matrix} \text{روزیت لرنز} \\ t=0 \end{matrix}$$

$$y_{1,\omega} = 11.5 y_0 - 11.5 \omega w_0 - x_1 - \omega \omega x_r - \gamma_{x_\mu} + w_{1,\omega}$$

$$y_1 = 11.5 y_{1,\omega} - 11.5 \omega w_{1,\omega} + 11.5 x_1 + 11.5 \omega x_r - 11.5 \gamma_{x_\mu} + w_1$$

$$y_{1,\omega} = 11.5 y_1 - 11.5 \omega w_1 + 11.5 x_1 + 11.5 \omega x_r + \gamma_{x_\mu} + w_{1,\omega}$$

$$y_r = 11.5 y_{1,\omega} - 11.5 \omega w_{1,\omega} + 11.5 x_1 + 11.5 \omega x_r + \gamma_{x_\mu} + w_r$$

$$y_{r,\omega} = 11.5 y_r - 11.5 \omega y_r + 11.5 x_1 + 11.5 \omega x_r + \gamma_{x_\mu} + w_{r,\omega}$$

$$w_j \ll 2 \quad \forall j = 0, \omega, 1, 1\omega, 2, 2\omega$$

$$x_i \ll 1 \quad \forall i, \quad x_i, y_j, w_j \gg 0$$

یک کارخانه باید تقاضا های زیر را به موقع برآورده کند.

بازه زمانی اول : ۳۰ واحد کالا

بازه زمانی دوم : ۲۰ واحد کالا

بازه زمانی سوم : ۴۰ واحد کالا

در هر بازه زمانی می تواند تا ۲۷ واحد کالا را با نیروی کار عادی به ازای هر واحد ۴۰ دلار ، تولید کند. بعلاوه

در هر بازه زمانی می تواند تولید نامحدودی از کالاهای با نیروی کار اضافی به ازای هر واحد ۶۰ دلار ، داشته

باشد. از کل محصولات تولیدی ۲۰ درصد نامناسب هستند و نمی توانند برای تامین تقاضا مورد استفاده قرار

گیرند. همچنین در پایان هر بازه زمانی ۱۰ درصد کالاهای فاسد شده و نمی توانند تقاضای دوره های بعد را

فراهم کنند. بعد از تامین تقاضا به ازای هر واحد کالای موجود در انبار ۱۵ دلار مالیات باید پرداخت گردد.

فرض کنید موجودی انبار تا قبل از بازه زمانی اول ، صفر باشد.

یک LP برای مینیمم سازی هزینه ها بنویسید.

## از ترتیب دشمن

---

$$R_t = \begin{cases} \text{تعداد مالاکر تولیدی در بازوی } t \text{ بزرگی } t, \text{ عاری} & t=1, 2, 3 \\ \end{cases}$$

$$q_t = \begin{cases} \text{تعداد مالاکر شناسه داری } t, \text{ عاری} & t=1, 2, 3 \\ \end{cases}$$

$$Z_t = \begin{cases} \text{تعداد مالاکر شناسه داری } t, \text{ عاری} & t=1, 2, 3 \\ \end{cases}$$

$$\min Z = f_0(R_1 + R_r + R_w) + 4.(q_1 + q_r + q_w) + 1\omega(Z_1 + Z_r + Z_w)$$

s.t.

$$Z_1 = \cdot \wedge R_1 + \cdot \wedge q_1 - k_0$$

$$Z_r = \cdot \wedge R_r + \cdot \wedge q_r + \cdot \wedge Z_1 - k_0$$

$$Z_w = \cdot \wedge R_w + \cdot \wedge q_w + \cdot \wedge Z_r - k_0$$

$$R_1 \leq 2V$$

$$R_r \leq 2V$$

$$R_w \leq 2V$$

$$R_t, q_t, Z_t \geq 0 \quad t=1, 2, 3$$