Date: / / Sat Sun Mon Tue Thu Wed Fri Subject: مثال برای درس برای هفته دوم
این مدل رو عمیق یاد بگیرن

## مسئله انتخاب شیوه تبلیغات:

شرکتی مبلغ ۷۰۰,۰۰۰ واحد پولی خود را برای تخصیص بین شیوه‌های مختلف تبلیغاتی در نظر گرفته است. از طرفی این شرکت با محدودیت میزان ساعت کار نویسندگان، هنرمندان و متخصصان تبلیغات مواجه است. جدول زیر بهترین شیوه تبلیغ را نشان می‌دهد.

| شیوه‌های تبلیغ از طریق | هزینه هر بار تبلیغ | تعداد مشتریان آگاه یافته از تبلیغ | حداکثر میزان ساعت کار نویسندگان | حداکثر میزان ساعت کار هنرمندان | حداکثر میزان ساعت کار متخصصان تبلیغات |
|---|---|---|---|---|---|
| رادیو | ۱۰۰,۰۰۰ | ۲۰۰,۰۰۰ | ۶۰۰ | ۲۰۰ | ۸۰۰ |
| تلویزیون | ۳۰۰,۰۰۰ | ۴۰۰,۰۰۰ | ۹۰۰ | ۳۰۰ | ۱۰۰ |
| مجله | ۲۵۰,۰۰۰ | ۳۰۰,۰۰۰ | ۳۰۰ | ۷۰۰ | ۲۰۰ |
| آموزش مردمی | ۱۰۰,۰۰۰ | ۷۵,۰۰۰ | ۱۰۰ | — | — |
| تعاملی دیداری | ۴۰۰,۰۰۰ | ۶۰۰,۰۰۰ | — | ۴۰۰ | — |
| دادن جایزه به مشتری | ۴۵۰,۰۰۰ | ۵۰,۰۰۰ | — | — | — |
| حداکثر ساعت کار در اختیار | | | ۱۰۰۰ | ۱۲۰۰ | ۱۱۰۰ |

Input Parameters

$j = 1, \dots, n \qquad n = 6$

$C_j$: هزینه هر تبلیغ → ستون دوم جدول $C_1, C_2, \dots, C_6$

ضرایب فنی (ضرایب متغیر) : ستون ششم، مربوط به حداکثر میزان ساعت کار متخصصان تبلیغات

محدودیت ساعت کار نویسندگان → ۱۰۰۰

" " هنرمندان → ۱۲۰۰

" " " متخصصان تبلیغات → ۱۱۰۰

محدودیت مربوط به بودجه تبلیغات → ۷۰۰۰۰۰

حداکثر تعداد مشتریان آگاه از طریق نوع تبلیغ

ضریب متغیر برای تعیین تابع هدف → (ستون سوم)

ضرایب فنی (ضرایب متغیر) : ستون چهارم
ضرایب مربوط به حداکثر میزان ساعت کار نویسندگان

ضرایب فنی (ضرایب متغیر) : ستون پنجم
مربوط به حداکثر میزان کار هنرمندان

Sat. Sun. Mon. Tue. Thu. Wed Fri. Subject: ----------

متغیرهای تصمیم (Decision variable)

$x_j$ $\begin{cases} 1 & \text{در صورتی که تابع مربوط انتخاب شود} \\ 0 & \text{در غیر اینصورت} \end{cases}$ $j=1,\dots,4$

$$۲۵۰{,}۰۰۰ x_1 + ۴۰{,}۰۰۰ x_2 + ۳۵۰{,}۰۰۰ x_3 + ۷۵۰{,}۰۰۰ x_4 + ۲۰۰{,}۰۰۰ x_5 + ۵۰{,}۰۰۰ x_6$$

$$۱۵۰{,}۰۰۰ x_1 + ۳۵۰{,}۰۰۰ x_2 + ۲۵۰{,}۰۰۰ x_3 + ۱۰۰{,}۰۰۰ x_5 + ۴۰{,}۰۰۰ x_6 \leq ۷۵۰{,}۰۰۰$$

$$۱۰ x_1 + ۹۰ x_2 + ۳۰ x_3 + ۱۰۰ x_5 \leq ۱۰۰۰$$

$$۳۰ x_1 + ۳۰ x_4 + ۷۰ x_5 + ۴۰ x_6 \leq ۱۲۰۰$$

$$۸۰ x_1 + ۱۰ x_4 + ۲۰ x_5 \leq ۱۱۰۰$$

$$x_j = \{0, 1\} \quad j=1,\dots,6$$

Date: Sat Sun Mon Tue Thu Wed Fri Subject:

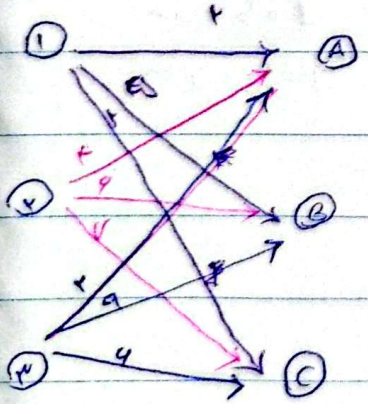
درنظر گرفتن کارکرد و برای استاد ایمیل می کنیم.

مثال: یک شرکت تولیدی محصولات تولیدی ۳ کارخانه خود با جهت مصرف به ۳ فروشگاه عمده عمل می نماید. هزینه های حمل هر واحد کالا از هر کارخانه به هر فروشگاه به همراه مقادیر کالا در کارخانجات و تقاضای هر فروشگاه به شرح زیر است

مدیر شرکت می خواهد این نکته را بداند که برای به حداقل رساندن هزینه های حمل کالاهای تولیدی باید از کدام کارخانه به کدام فروشگاه حمل شود. مسئله را مدل سازی کنید.

| کارخانه / فروشگاه | A | B | C | عرضه |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۲ | ۵ | ۲ | $S_1$=۱۲۰ |
| ۲ | ۴ | ۶ | ۷ | $S_2$=۱۰۰ |
| ۳ | ۲ | ۹ | ۴ | $S_3$=۱۵۰ |
| تقاضا | ۱۵۰ | ۸۰ | ۱۷۰ | $d_j$ |

$d_A = d_1 = ۱۵۰$ $d_B = d_2 = ۸۰$ $d_C = d_3 = ۱۷۰$




$$\min z = \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} C_{ij}x_{ij} = ۲x_{1A} + ۵x_{1B} + ۲x_{1C} + ۴x_{2A} + ۶x_{2B} + ۷x_{2C} + ۲x_{3A} + ۹x_{3B} + ۴x_{3C}$$

$$S_i: \sum_j x_{ij} = S_i \qquad i = ۱,۲,۳$$

$$\sum_i x_{ij} = d_j \qquad j = ۱,۲,۳ \quad A,B,C$$

$x_{ij}$ $i = ۱,۲,۳$ $j = ۱,۲,۳$ $A,B,C$

$S_1$: $x_{1A} + x_{1B} + x_{1C} = ۱۲۰$

$x_{2A} + x_{2B} + x_{2C} = ۱۰۰$

$x_{3A} + x_{3B} + x_{3C} = ۱۵۰$

$x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} = ۱۵۰$

$x_{1B} + x_{2B} + x_{3B} = ۸۰$

$x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} = ۱۷۰$

$x_{1A}, x_{1B}, x_{1C}$

$$\min Z = \sum_{t=1}^{T} c_t \cdot x_t + \sum_{t=1}^{T} f_t y_t + \sum_{t=1}^{T} h_t \cdot s_t$$

$$s_{t-1} + x_t - d_t = s_t \rightarrow s_{t-1} + x_t - s_t = d_t$$

$$x_t \le y_t \cdot U_t \quad \text{ظرفیت دستگاه}$$

$$t = 1, 2, \ldots, T$$

$$x_t \ge 0 \quad t = 1, 2, \ldots, T$$

$$y_t \in \{0, 1\}$$

$$s_t \ge 0$$

**مسئله زمان بندی کارکنان:** (مثله برای عزم)

خیلی از شرکت ها یا مؤسسات عمدتاً به صورت ۲۴ ساعته کار می کنند که معمولاً به شیفت های مختلف در طول روز یا پنجره های زمانی گسسته تقسیم می شوند. به عنوان مثال: بیمارستان ها، رستوران ها، مراکز مدیریتی و دیسپاچینگ تلفن. تعداد کارکنان مورد نیاز در هر شیفت متفاوت است. اعضای کارکنان برنامه ریزی می شوند تا $n$ شیفت کاری که هرکدام تعداد $m$ (در هر مرحله زمانی) ($m < T$) پنجره زمانی پشت سر هم را پوشش می دهند. اعضای کارکنان در شیفت های متفاوت پرداخت های متفاوتی دارند. بسته به این دارد که در کدام شیفت کاری کار می کنند. به عنوان مثال کارکنان شیفت شب معمولاً پرداختی بالاتری دارند.

هسته زمان بندی تعیین تعداد کارکنان تخصیص داده شده به هر شیفت است، طوری که شرکت تقاضا در هر پنجره زمانی پوشش داده شود. به عنوان مثال یک رستوران ۲۴ ساعته عملیات کارمندانه به ۸ پنجره زمانی تقسیم می شود که هر پنجره زمانی ۳ ساعت است.

Date: / / Sat. Sun. Mon. Tue. Thu. Wed. Fri. Subject: ----------

هر شیفت ۳ پنجره زمانی متوالی که ۹ ساعت است در جدول زیر نشان داده شده است. اطلاعات مربوط به کارکنان مورد نیاز در هر پنجره زمانی و همچنین سطح حقوق هر شیفت در جدول نشان داده شده است:

| پنجره زمانی | | شیفت ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | تعداد کارکنان مورد نیاز |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۹-۶ صبح | t=۱ | X | | | X | ۵۵ |
| ۱۲-۹ صبح | t=۲ | X | | | | ۴۶ |
| ۳-۱۲ عصر | t=۳ | X | X | | | ۵۹ |
| ۶-۳ عصر | t=۴ | | X | | | ۲۳ |
| ۹-۶ عصر | t=۵ | | X | X | | ۶۰ |
| ۱۲-۹ شب | t=۶ | | | X | | ۳۸ |
| ۳-۱۲ صبح | t=۷ | | | X | X | ۲۰ |
| ۶-۳ صبح | t=۸ | | | | X | ۳۰ |
| دستمزد برای هر ساعت کار شیفت مربوطه | | ۱۳۵$ | ۱۴۰$ | ۱۹۰$ | ۱۱۸$ | |

* پارامترهای مدل:

اندیس i : تعداد شیفت‌ها $i=1,...,n$ $n=4$

اندیس T : تعداد پنجره زمانی $T=1,...,t$ $t=8$

* ضرایب تابع هدف: $C_1=135$$ $C_2=140$$

$C_3=190$ $C_4=118$$

هزینه دستمزد هر نفر برای هر شیفت:

Sets

$j/1*4/$

$T/1*8/$

محدودیت‌ها:

محدودیت ۱: تعداد کارکنان مورد نیاز هر پنجره زمانی

ضرایب محدودیت ۱:

ماتریس $8\times4$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}_{8\times4}$$

ate: / / Sat Sun Mon Tue Thu Wed Fri Subject: ----------

متغیرهای تصمیم (Decision Variable)

$x_j$: تعداد کارکنان مورد نیاز هر شیفت

$x_j \in$ Integer

$x_j = 0, 1, 2, \ldots$

$Min Z = 145 x_1 + 115 x_2 + 190 x_3 + 188 x_4$

St:

$x_1 + x_4 \geq 55$

$x_1 \geq 45$

$x_1 + x_2 \geq 59$

$x_2 \geq 43$

$x_2 + x_3 \geq 40$

$x_3 \geq 28$

$x_3 + x_4 \geq 20$

$x_4 \geq 20$

$x_1, x_2, x_3, x_4 \in$ Integer

$$Min Z = \sum_{j=1}^{n} e_j x_j$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} - x_j \; d_t \qquad T = 1, \ldots, t$$

$$x \in \text{Integer} \qquad j = 1, \ldots, n$$