



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی صنایع

تمرین مبانی مهندسی سیستمهای سلامت

ساغر رضانواز - 400103381

متغیرهای تصمیم سوال:

تعداد مسافرهایی مینی بوس شماره i در مسیر $k = x_{ik}$

$$k = 1,2,3$$

$$i = 1,2, \dots, 100$$

تعداد مسافرهایی اتوبوس شماره i در مسیر $k = y_{jk}$

$$k = 1,2,3$$

$$j = 1,2, \dots, 60$$

استفاده یا عدم استفاده از مینی بوس شماره i در مسیر $k = M_{ik}$

$$k = 1,2,3$$

$$i = 1,2, \dots, 100$$

استفاده یا عدم استفاده از اتوبوس شماره i در مسیر $k = B_{jk}$

$$k = 1,2,3$$

$$j = 1,2, \dots, 60$$

تعداد کمبود مسافران مسیر $k = S_k$

$$k = 1,2,3$$

در هر مسیر 10000 تقاضا داریم و 60 مینی بوس با 20 ظرفیت و 100 اتوبوس با 40 ظرفیت داریم که نهایتاً می‌توانند 5200 تقاضا را برآورده کنند، در نتیجه ما در هر مسیر همواره کمبود خواهیم داشت و مازاد تقاضا نخواهیم داشت. در نتیجه تنها کمبود را در نظر می‌گیریم.

همه متغیرهای تصمیم نامنفی و صحیح هستند و M_{ik} و B_{jk} صفر و یکی هستند.

پارامترهای سوال:

$$D_k = k = 10000 \text{ تعداد مسافران مسیر}$$

$$k = 1,2,3$$

$$C_r = r \text{ هزینه متغیر وسیله نقلیه}$$

$$r = 1,2$$

عدد 1 نشان دهنده مینی بوس و عدد 2 نشان دهنده اتوبوس می باشد.

$$l_k = k \text{ طول مسیر}$$

$$k = 1,2,3$$

$$H_{rk} = k \text{ حداکثر تعداد وسیله نقلیه } r \text{ در مسیر}$$

$$r = 1,2$$

$$k = 1,2,3$$

$$W_r = r \text{ ظرفیت وسیله نقلیه}$$

$$r = 1,2$$

$$P_r = r \text{ حداکثر تعداد وسیله نقلیه}$$

$$r = 1,2$$

$$T = \text{جریمه پرداختی به ازای هر نفر در صورت نبود وسیله نقلیه}$$

تابع هدف:

$$\text{Min } Z = \sum_{k=1}^3 (C_1 l_k (\sum_{i=1}^{100} M_{ik}) + C_2 l_k (\sum_{j=1}^{60} B_{jk}) + TS_k)$$

در این تابع هدف سعی می شود که مجموع هزینه های سفر با هر یک از وسایل نقلیه به علاوه هزینه کمبود وسیله کمینه شود.

محدودیت ها:

- محدودیت زیر مشخص می‌کند که چند نفر با کمبود مواجه می‌شوند.

$$D_k - \sum_{i=1}^{100} x_{ik} - \sum_{j=1}^{60} y_{jk} = S_k$$

$$k = 1,2,3$$

- محدودیت‌های زیر به این منظور هستند که حداکثر به اندازه تعداد وسایل نقلیه موجود در هر مسیر، وسیله نقلیه در آن مسیر در نظر گرفته شود.

$$\sum_{i=1}^{100} M_{ik} \leq H_{1k}$$

$$\sum_{j=1}^{60} B_{jk} \leq H_{2k}$$

$$k = 1,2,3$$

- محدودیت‌های زیر به این منظور است که تنها به اندازه ظرفیت وسایل نقلیه، مسافر سوار کنیم.

$$x_{ik} \leq M_{ik} W_1$$

$$k = 1,2,3$$

$$i = 1,2, \dots, 100$$

$$y_{jk} \leq B_{jk} W_2$$

$$k = 1,2,3$$

$$j = 1,2, \dots, 60$$

- محدودیت‌های زیر اطمینان حاصل می‌کنند که از هر وسیله نقلیه تنها در یک مسیر استفاده شود.

$$\sum_{k=1}^3 M_{ik} \leq 1$$

$$i = 1,2, \dots, 100$$

$$\sum_{k=1}^3 B_{jk} \leq 1$$

$$j = 1, 2, \dots, 60$$

- محدودیتهای زیر به این منظور هستند که ماکسیمم 100 مینی بوس و 60 اتوبوس داشته باشیم. (البته با توجه به محدودیتهای قبل و مجموعه های i و j این محدودیتها می توانند زائد باشند و به دلیل شفافیت بیشتر آورده شده اند)

$$\sum_{i=1}^{100} \sum_{k=1}^3 M_{ik} \leq P_1$$

$$\sum_{j=1}^{60} \sum_{k=1}^3 B_{jk} \leq P_2$$