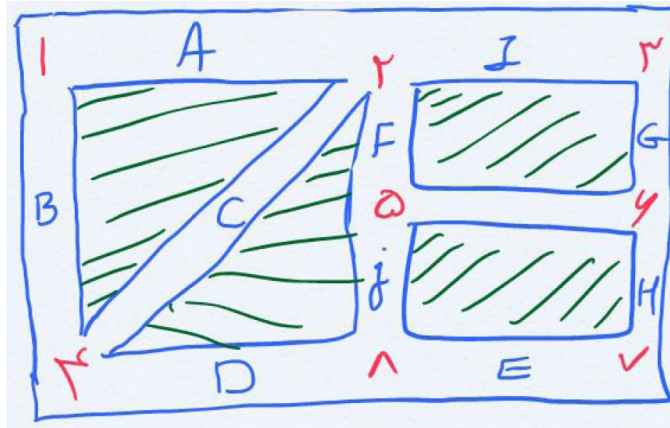


نمونه سوالات تحقیق در عملیات

«برنامه ریزی عدد صحیح»

استاد درس: مسعود براتی

۱. راهنمایی و رانندگی یک منطقه می‌خواهد دوربین‌های کنترل ترافیک را در تقاطع‌های مختلف مستقر کند. بطوریکه تمام خیابان‌های آن منطقه تحت پوشش قرار گیرد. دوربین واقع در هر تقاطع، می‌تواند خیابان‌های اطراف آن تقاطع را تحت پوشش قرار دهد. یک مدل برنامه ریزی عدد صحیح فرموله کنید به طوریکه بتوان با حداقل تعداد دوربین تمامی منطقه را تحت پوشش درآورد. در شکل زیر، خیابان‌ها با حروف و تقاطع‌ها با شماره مشخص شده‌اند.



۲. فرض کنید شرکتی دو نوع محصول ۱ و ۲ تولید می‌کند. برای تولید این دو محصول لازم است از یک ماشین مخصوص استفاده شود. زمان تولید هر واحد از این محصولات با این ماشین به ترتیب ۲ و ۳ ساعت است. زمان در دسترس بودن این ماشین به تعداد شیفت تولید بستگی دارد. اگر ماشین تنها یک شیفت کار کند، روزانه ۷ ساعت از این ماشین در دسترس است، اما اگر ماشین بتواند ۲ یا ۳ شیفت کار کند، ساعات در دسترس ماشین به ترتیب ۱۴ و ۲۱ ساعت خواهد بود. محدودیت (های) ساعات کار ماشین را بنویسید.

۳. در مدل برنامه‌ریزی خطی زیر، می‌خواهیم تنها امکان انتخاب سه محدودیت وجود داشته باشد. تغییرات مورد نیاز را در مدل اعمال کنید. در چه شرایطی محدودیت دوم زاید خواهد بود؟

$$\text{Max} Z = x_1 + 8x_2$$

s.t :

$$\begin{cases} x_1 \leq 2 \\ x_2 \geq 3 \\ x_1 + x_2 \leq 4 \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 6 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۴. شرکتی می‌خواهد تعدادی از پروژه‌های زیر را برای سرمایه‌گذاری انتخاب کند بطوریکه حداکثر ارزش خالص فعلی بدست آید. بخشی از اطلاعات در جدول زیر آمده است.

ارزش خالص فعلی (هزار دلار) (NPV)	سرمایه نقدی مورد نیاز (هزار دلار)		پروژه
	سال اول	سال دوم	
۲۴	۴۰	۰	۱
۴۰	۴۵	۵۵	۲
۲۰	۶۸	۴۲	۳
۲۷	۳۸	۹۰	۴
۱۸	۱۲	۶۶	۵
۳۲	۰	۷۲	۶
۲۵	۰	۳۴	۷
۲۸	۰	۱۲	۸

ضمناً رعایت شرایط زیر ضروری است:

- مقدار بودجه قابل دسترس در سال اول ۱۵۰ و در سال دوم ۸۲۰ هزار دلار است.
- از بین پروژه‌های ۴، ۵ و ۷ حداکثر ۲ پروژه را می‌توان انتخاب نمود.
- پروژه ۶ نمی‌تواند انتخاب شود مگر آنکه هر دو پروژه ۲ و ۸ انتخاب شوند.
- در پروژه ۲ و ۳ نمی‌توان به صورت همزمان سرمایه‌گذاری کرد.
- پروژه ۱ می‌تواند با یک سال تاخیر یعنی از سال دوم اجرا شود که در این صورت سرمایه مورد نیاز تغییر نمی‌کند اما NPV برابر ۲۲ هزار دلار خواهد بود.

۵. شورای یک شهر بزرگ تصمیم گرفته است دو مکان جدید را برای بازیافت و دفع زباله‌های ۴ منطقه مختلف اختصاص دهد. برای این منظور ۳ مکان در نظر گرفته شده است که شورا در نظر دارد دو مکان را انتخاب کند. شورای شهر هزینه‌های این سیستم را مطابق جدول زیر ارزیابی کرده است.

منطقه تولید زباله	هزینه حمل و نقل به مکان‌های جدید			پیش بینی حداقل تولید شده (تن در ماه)
	۱	۲	۳	
۱	۷۰	۸۰	۵۰	۱۵۰۰
۲	۶۰	۵۵	۶۰	۱۷۵۰
۳	۶۵	۴۰	۴۵	۲۵۰۰
۴	۵۰	۷۵	۷۰	۲۰۰۰
ظرفیت (تن در ماه)	۷۰۰۰	۶۰۰۰	۵۵۰۰	
هزینه‌های ثابت (دلار)	۵۰۰۰	۴۰۰۰	۳۵۰۰	

یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح برای این مساله به گونه‌ای فرموله کنید که معین شود اولاً کدام مکان‌ها باید انتخاب شوند و ثانیاً از هر منطقه تولید زباله، چه میزان زباله به آنها انتقال یابد تا کل هزینه‌های این سیستم حداقل گردد.