

بسمه تعالی

تحقیق در عملیات زمان: ۲/۵ ساعت

۱- به منظور بهبود وضعیت یک شرکت تولیدی، پروژه هایی به مدیریت آن پیشنهاد شده است. هزینه های انجام هر پروژه و ارزش فعلی خالص (NPV) آن در جدول زیر داده شده است.

پروژه	توضیح	هزینه سال اول (واحد پولی)	هزینه سال دوم (واحد پولی)	NPV	کار افراد فنی ساعت
۱	بازسازی خط تولید فعلی	۳۰۰	۰	۱۰۰	۴۰۰۰
۲	ساخت خط تولید جدید	۱۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۷۰۰۰
۳	ایجاد سیستم کنترل کیفیت برای خط جدید	۰	۲۰۰	۳۵	۲۰۰۰
۴	ساخت تعمیرگاه	۵۰	۱۰۰	۷۵	۶۰۰۰
۵	ساخت کارخانه برای تهیه مواد اولیه	۵۰	۳۰۰	۱۲۵	۳۰۰۰
۶	خرید کارخانه برای تهیه مواد اولیه	۲۰۰	۰	۶۰	۶۰۰
۷	خرید وسایل حمل و نقل	۷۰	۱۰	۳۰	۰

سرمایه موجود برای سرمایه گذاری سال اول ۴۵۰ واحد پولی
 سرمایه موجود برای سرمایه گذاری سال دوم ۴۲۰ واحد پولی
 میزان ساعت کار موجود افراد فنی ۱۱۰۰۰ ساعت است.
 مدل مسئله را به گونه ای فرموله کنید که مجموع ارزش فعلی خالص ناشی از انجام پروژه ها حداکثر شود.

۲- الف) مسئله فروشنده دوره گرد (TSP) را بیان کنید.
 ب) مسئله کوله پشتی (KP) را بیان کنید.

۳- فرض کنید متغیرهای تصمیم x_i : $i = 1, 2, \dots, 5$ معرف پروژه های مد نظر در یک سازمان باشد. محدودیت های مدیریتی زیر را به صورت رابطه ریاضی نشان دهید.
 الف) پروژه های ۲ و ۳ نسبت به هم ناسازگارند، یعنی همزمان در آن ها نمی توان سرمایه گذاری کرد.
 ب) سرمایه گذاری در پروژه ۴ منوط به سرمایه گذاری در پروژه ۵ است.
 ج) سرمایه گذاری در پروژه های ۱ و ۴ باید همزمان انجام شوند و یا اصلاً اجرا نشوند.

۴- مدل برنامه ریزی عدد صحیح محض زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Max } Z = 80 x_1 + 100 x_2$$

s. t:

$$4 x_1 + 2 x_2 \leq 12$$

$$3 x_1 + 5 x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0, \text{ عدد صحیح}$$

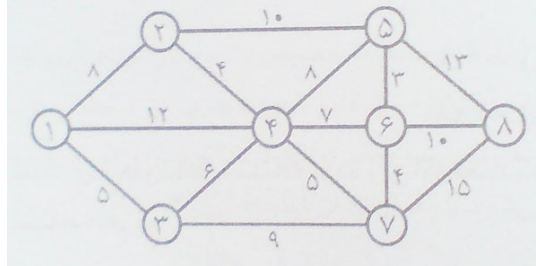
جواب بهینه غیر عدد صحیح مدل $Z^* = 343$, $(x_1, x_2) = (2.14, 1.71)$ می باشد.
 جواب بهینه عدد صحیح مدل را با سه روش زیر به دست آورید و با هم مقایسه کنید.

الف) با روش گرد کردن

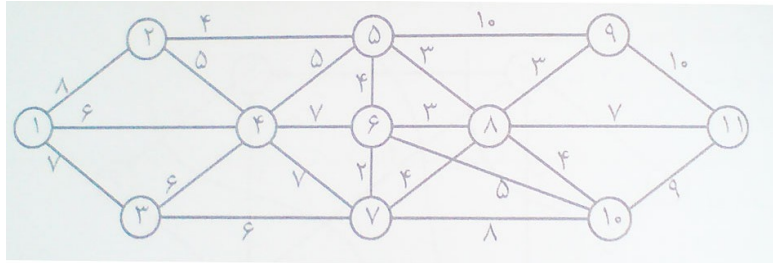
ب) به روش ترسیم هندسی

ج) الگوریتم انشعاب و تحدید (branch & bound)

۵- با استفاده از روش نشانه گذاری (Labeling) کوتاهترین مسیر بین دو گره ۱ و ۸ را بیابید.



۶- حداقل درخت در بر گیرنده (minimal spanning tree) در شبکه زیر را با استفاده از روش جدول بیابید و سپس مسیر را روی شبکه مشخص کنید.



موفق باشید" خرازي