

تحقیق در عملیات ۲

1 مسئله حمل و نقل زیر را در نظر بگیرید. اعداد داخل جدول، هزینه های حمل هر واحد کالا را نشان می دهند.

مقصد					
مبدأ	۱۹	۷	۳	۲۱	۱۰۰
	۱۵	۲۱	۱۸	۶	۳۰۰
	۱۱	۱۴	۱۵	۲۲	۲۰۰
	۱۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۱۵۰	

جواب موجه ابتدایی را با روش گوشه شمال غربی به دست آورید.

حل: جواب ابتدایی با استفاده از روش گوشه شمال غربی:

عرضه \ مقصد مبدأ	۱	۲	۳	۴	عرضه
۱	۱۹ (۱۰۰)	۷	۳	۲۱	۱۰۰
۲	۱۵ (۵۰)	۲۱ (۱۰۰)	۱۸ (۱۵۰)	۶	۳۰۰
۳	۱۱	۱۴	۱۵ (۵۰)	۲۲ (۱۵۰)	۲۰۰
تقاضا	۱۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۶۰۰

مقدار تابع هدف = ۱۱۵۰۰

2 مسئله حمل و نقل زیر را که دارای جواب ابتدایی تبهگن است با استفاده از روش گوشه شمال غربی حل کنید.

مقصد				
مبدأ	۸	۵	۶	۱۰۰
	۱۵	۱۰	۱۲	۱۲۰
	۳	۹	۱۰	۸۰
	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	

تحقیق در عملیات ۲

حل: جواب ابتدایی با استفاده از روش گوشه شمال غربی:

U_i	عرضه	۳	۲	۱	مقصد	مبدأ
۰	۱۰۰	۶	۵	۸		۱
		-۱	۰	۱۰۰		
۵	۱۲۰	۱۲	۱۰	۱۵		۲
		۲۰	۱۰۰	۲		
۳	۸۰	۱۰	۹	۳		۳
		۸۰	۱	-۸		
	۳۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	تقاضا	
		۷	۵	۸	V_j	

(متغیر ورودی x_{21}). مقدار تابع هدف = ۲۸۴۰

۳ مسئله حمل و نقل زیر را که جواب بهینه چندگانه دارد، حل کنید.

	مقصد			
	۸	۵	۶	۱۲۰
مبدأ	۱۴	۱۰	۱۲	۸۰
	۳	۹	۱۰	۸۰
	۱۵۰	۷۰	۸۰	

ح.

تحقیق در عملیات ۲

مقصد مبدأ	۱	۲	۳	عرضه	U_i
۱	۸ (۶۰)	۵ ۱	۶ (۶۰)	۱۲۰	۰
۲	۱۴ (۱۰)	۱۰ (۷۰)	۱۲ ۰	۸۰	۶
۳	۳ (۸۰)	۹ ۱۰	۱۰ ۹	۸۰	-۵
مجازی	۰ ۲-	۰ ۲	۰ (۲۰)	۲۰	-۶
تقاضا	۱۵۰	۷۰	۸۰		
V_j	۸	۴	۶		

(متغیر ورودی x_4). مقدار تابع هدف = ۱۹۲۰

بهبود جواب با روش MODI:

مقصد مبدأ	۱	۲	۳	عرضه	U_i
۱	۸ (۴۰)	۵ ۱	۶ (۸۰)	۱۲۰	۰
۲	۱۴ (۱۰)	۱۰ (۷۰)	۱۲ ۰	۸۰	۶
۳	۳ (۸۰)	۹ ۱۰	۱۰ ۹	۸۰	-۵
مجازی	۰ (۲۰)	۰ ۴	۰ ۲	۲۰	-۸
تقاضا	۱۵۰	۷۰	۸۰		
V_j	۸	۴	۶		

جدول بهینه. مقدار تابع هدف = ۱۸۸۰

تحقیق در عملیات ۲

5 پنج کار هم‌زمان باید توسط چهار ماشین انجام شود. مطابق جدول زیر، مشخصات فنی ماشین‌ها به گونه‌ای است که زمان‌های متفاوتی را برای انجام کارها صرف می‌کنند.

ماشین \ کار	۱	۲	۳	۴
۱	۵	۴	۵	۵
۲	۴	۶	۵	۵
۳	۵	۶	۵	۶
۴	۴	۵	۷	۵
۵	۶	۶	۴	۵

به منظور حداقل کردن زمان تولید، چه طرحی را برای تخصیص کارها به ماشین‌ها پیشنهاد می‌کنید؟

حل: از آن‌جا که تعداد ماشین‌ها یکی کم‌تر از تعداد کارهاست، یک ماشین مجازی با زمان صفر اضافه می‌شود:

جدول ابتدایی						ماتریس هزینه کاهش یافته و جدول نهایی					
ماشین \ کار	۱	۲	۳	۴	مجازی	ماشین \ کار	۱	۲	۳	۴	مجازی
۱	۵	۴	۵	۵	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰
۲	۴	۶	۵	۵	۰	۲	۰	۲	۱	۰	۰
۳	۵	۶	۵	۶	۰	۳	۱	۲	۱	۱	۰
۴	۴	۵	۷	۵	۰	۴	۰	۱	۳	۰	۰
۵	۶	۶	۴	۵	۰	۵	۲	۲	۰	۰	۰

کار	ماشین	زمان
۱	۲	۴
۵	۳	۴
۳	مجازی	۰
۲	۱	۴
۴	۴	۵

شیوه تخصیص بهینه. $Z^* = ۱۷$

تحقیق در عملیات ۲

۶ هزینه‌های پیشنهاد شده از چهار شرکت ساختمانی « D, C, B, A » برای انجام پروژه‌های W و X و Y و Z به شرح جدول زیر است.

پروژه \ شرکت ساختمانی	W	X	Y	Z
A	۲۵۲	۱۷۳	۲۰۹	۲۰۹
B	۲۲۶	۱۵۴	۱۳۲	۲۰۰
C	۲۳۳	۱۹۹	۱۹۱	۲۲۱
D	۲۷۷	۱۶۳	۲۰۵	۲۱۳

به منظور حداقل کردن هزینه‌های ساخت چهار پروژه، چه طرح تخصیصی را پیشنهاد می‌کنید؟

تحقیق در عملیات ۲

جدول ابتدایی

شرکت ساختمانی \ پروژه	W	X	Y	Z
A	۲۵۲	۱۷۳	۲۰۹	۲۰۹
B	۲۲۶	۱۵۴	۱۳۲	۲۰۰
C	۲۳۳	۱۹۹	۱۹۱	۲۲۱
D	۲۷۷	۱۶۳	۲۰۵	۲۱۳

شرکت ساختمانی \ پروژه	W	X	Y	Z
A	۷۹	۰	۳۶	۳۶
B	۹۴	۲۲	۰	۶۸
C	۴۲	۸	۰	۳۰
D	۱۱۴	۰	۴۲	۵۰

ماتریس هزینه کاهش یافته

تعداد خطوط پوشش $n >$

شرکت \ پروژه	W	X	Y	Z
A	۳۷	۰	۳۶	۶
B	۵۲	۲۲	۰	۳۸
C	۰	۸	۰	۰
D	۷۲	۰	۴۲	۲۰

↑

جدول نهایی

تعداد خطوط پوشش $n =$

شرکت \ پروژه	W	X	Y	Z
A	۳۱	۰	۳۰	۰
B	۵۲	۲۸	۰	۳۸
C	۰	۱۴	۰	۰
D	۶۶	۰	۳۶	۱۴

↑

↑

شیوه بهینه: $Z^* = ۷۳۷$

شرکت	پروژه	هزینه
B	Y	۱۳۲
D	X	۱۶۳
A	Z	۲۰۹
C	W	۲۳۳

تحقیق در عملیات ۲

7 مسئله تخصیص با جدول هزینه زیر مفروض است:

شغل فرد	A	B	C	D
۱	۱۲	۱۱	۴	۱۴
۲	۱۰	۹	۱۰	۸
۳	۱۴	۸	۷	۱۱
۴	۶	۸	۱۰	۹

الف) جواب بهینه مسئله را به روش مجارستانی به دست آورید.

الف)

جدول ابتدایی					ماتریس هزینه کاهش یافته				
شغل فرد	A	B	C	D	شغل فرد	A	B	C	D
۱	۱۲	۱۱	۴	۱۴	۱	۸	۷	۰	۱۰
۲	۱۰	۹	۱۰	۸	۲	۲	۱	۲	۰
۳	۱۴	۸	۷	۱۱	۳	۷	۱	۰	۴
۴	۶	۸	۱۰	۹	۴	۰	۲	۴	۳

↑ ↑ ↑ ↑

تحقیق در عملیات ۲

۸

۷-۹ طبق گزارش واحد کنترل کیفیت، میانگین تعداد اشتباهات ۶ تراشکار در تراش ۶ قطعه مختلف، مطابق با جدول زیر است. تراش کدام قطعه را به کدام تراشکار بسپاریم تا با اشتباهات کم‌تری مواجه شویم؟

قطعه \ تراشکار	A	B	C	D	E	F
۱	۱۲	۷	۲۰	۱۴	۸	۱۰
۲	۱۰	۱۴	۱۳	۲۰	۹	۱۱
۳	۵	۳	۶	۹	۷	۱۰
۴	۹	۱۱	۷	۱۶	۹	۱۰
۵	۱۰	۶	۱۴	۸	۱۰	۱۲

تحقیق در عملیات ۲

جدول ابتدایی						
تراشکار \ قطعه	A	B	C	D	E	F
۱	۱۲	۷	۲۰	۱۴	۸	۱۰
۲	۱۰	۱۴	۱۳	۲۰	۹	۱۱
۳	۵	۳	۶	۹	۷	۱۰
۴	۹	۱۱	۷	۱۶	۹	۱۰
۵	۱۰	۶	۱۴	۸	۱۰	۱۲
مجازی	۰	۰	۰	۰	۰	۰

⇒

ماتریس هزینه کاهش یافته (تکرار ۱)						
تراشکار \ قطعه	A	B	C	D	E	F
۱	۵	۰	۱۳	۷	۱	۳
۲	۱	۵	۴	۱۱	۰	۲
۳	۲	۰	۳	۶	۴	۷
۴	۲	۴	۰	۹	۲	۳
۵	۴	۰	۸	۲	۴	۶
مجازی	۰	۰	۰	۰	۰	۰

↑

جدول نهایی (تکرار ۳)						
تراشکار \ قطعه	A	B	C	D	E	F
۱	۳	۰	۱۱	۵	۰	۱
۲	۰	۶	۳	۱۰	۰	۱
۳	۰	۰	۱	۴	۳	۵
۴	۲	۶	۰	۹	۳	۳
۵	۲	۰	۶	۰	۳	۴
مجازی	۰	۲	۰	۰	۱	۰

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑

⇒

ماتریس هزینه کاهش یافته (تکرار ۲)						
تراشکار \ قطعه	A	B	C	D	E	F
۱	۴	۰	۱۲	۶	۰	۲
۲	۱	۶	۴	۱۱	۰	۲
۳	۱	۰	۲	۵	۳	۶
۴	۲	۵	۰	۹	۲	۳
۵	۳	۰	۷	۱	۳	۵
مجازی	۰	۱	۰	۰	۰	۰

↑ ↑

۱۰. در مسئله حمل و نقل زیر، تقاضای کل بیش از عرضه کل است. فرض کنید هزینه‌ها برای هر واحد تقاضای برآورده‌نشده برای مقصدهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۵، ۳ و ۲ باشد. جواب بهینه را بیابید.

مقصد			
مبدأ	۵	۱	۷
۵	۱۰		
۶	۸۰		
۳	۱۵		
	۷۵	۲۰	۵۰

تحقیق در عملیات ۲

حل: جواب موجه ابتدایی با استفاده از روش تخمین وگل

مقصد مبدأ	۱	۲	۳	عرضه	جریمه ۱	جریمه ۲	جریمه ۳	جریمه ۴	U_i
۱	۵ ۲	۱ ۱۰	۷ ۴	۱۰	۴	—	—	—	۰
۲	۶ ۶۰	۴ ۱۰	۶ ۱۰	۸۰	۲	۲	۲	۰	۳
۳	۳ ۱۵	۲ ۱	۵ ۲	۱۵	۱	۱	۱	۲	۰
مجازی	۵ ۳	۳ ۳	۲ ۴۰	۴۰	۱	۱	—	—	—۱
تقاضا	۷۵	۲۰	۵۰						
جریمه ۱	۲	۱	۳						
جریمه ۲	۲	۱	۳						
جریمه ۳	۲	۱	۱						
جریمه ۴	۳	—	۱						
V_j	۳	۱	۳						

جدول فوق بهینه و $Z^* = ۵۹۵$ است.