

# تطبيقات بحوث العمليات

دكتور

وليد خالد البلك

كلية التجارة - جامعة القاهرة

## نظرية القرارات

### تطبيق (1)

تواجه إحدى المنظمات اتخاذ قرارًا بشأن بناء مصنع صغير أم مصنع كبير. وقد أكدت دراسات الجدوى أن هناك احتمال 20% أن يكون الطلب منخفض في مستقبل واحتمال 80% أن يكون الطلب مرتفعًا.

في حالة بناء الشركة لمصنع صغير وكان الطلب منخفض فإن صافي العائد يتوقع أن يكون 42 مليون جنيهًا وإذا كان الطلب مرتفعًا فإن المنظمة يمكن أن تتعاقد من الباطن لمواجهة زيادة الطلب وتحقق عائد مقداره 42 مليون جنيه أو توسع المصنع الحالي وتحقق عائدًا مقداره 48 مليون جنيه.

وكان هناك بديل آخر بين المنظمة مصنع متوسط وإذا كان الطلب منخفضًا فإن صافي العائد المتوقع يقدر بـ 22 مليون جنيهًا وإذا سادت ظروف الطلب المرتفع أما لا تفعل المنظمة شيئًا ويتوقع أن يكون العائد في هذه الحالة 46 مليون جنيهًا يمكن أن تتوسع مما يحقق عائدًا مقداره 50 مليونًا.

إذا قررت المنظمة بناء مصنع كبير فمن المتوقع تحقق عائد مقداره 20 مليونًا وفي حالة الطلب المنخفض وإذا سادت ظروف ارتفاع الطلب فإن العائد المتوقع يصل 72 مليون جنيه.

**والمطلوب:** تحليل هذه المشكلة باستخدام شجرة القرارات، وما هو الدليل الذي توصي بإتباعه ليحقق أقصى أرباح متوقعة.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (2)

يمكن لاحد المزارعين أن يزرع إما ذرة أو فول الصويا . ويفرض أن احتمال ارتفاع أسعار المحاصيل 0.25 واحتمال بقائها دون تغير 0.30 واحتمال انخفاضها 0.45 فإذا ارتفعت الأسعار سيعطى محصول الذرة عائداً صافياً 30 000 جنية ومحصول فول الصويا 10 000 جنية. وإذا بقيت الأسعار بدون تغيير، سيحقق المزارع " تعادل " لا مكسب ولا خسارة. أما إذا انخفضت الأسعار فسيحقق المزارع صافي خسارة 35000 جنية من محصول الذرة و 5 000 جنية من محصول فول الصويا.

(أ) ارسم شجرة القرارات الخاصة بهذه المشكلة.

(ب) ما هو المحصول الذي سيقوم المزارع بزراعته؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (3)

3- أمامك ثلاثة فرص للاستثمار في: شركات عامة، شركات أعمال، شركات عالمية. وسيتم تغيير قيمة الاستثمار بحسب ظروف السوق. يوجد احتمال 10% أن ينخفض السوق، و 50% أن يبقى معتدلاً، و 40% أن يرتفع السوق. ويوضح الجدول التالي نسبة التغير في الأموال المستثمرة في ظل الظروف الثلاثة:

نسبة العائد على الاستثمار			
الارتفاع %	الاعتدال %	الانخفاض %	البديل
8+	7+	5+	شركات عامة
30+	5+	10-	شركات أعمال
20+	7+	2+	شركات عالمية

(أ) ارسم شجرة القرارات الخاصة بهذه المشكلة.

(ب) أي استثمار سيتم اختياره؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (4)

عليك الاختيار بين فرصة الاستثمار في سندات تعطى عائداً 7.5% أو أسهم ترتفع قيمتها وتوزع أرباحاً بنسبة 1% فقط. وفي حالة توقع حدوث تضخم ستزيد نسبة العائد إلى 8% وتخفض القيمة الاسمية للسندات 10% وتخفض قيمة الأسهم بنسبة 20% وفي حالة الكساد سينخفض سعر الفائدة إلى 6% وفي هذه الحالة، يتوقع ارتفاع القيمة الاسمية للسندات بنسبة 5%، وزيادة قيمة الأسهم بنسبة 20%. أما إذا بقي الاقتصاد على ما هو عليه بدون تغيير فسترتفع قيمة الأسهم بنسبة 8% وستبقى القيمة الاسمية للسندات كما هي بدون تغيير. ويعطى الاقتصاديون الاحتمال 20% للتضخم و15% للكساد. ويفرض أنك تبنى قرار استثمارك على ظروف السوق في العام المقبل.

المطلوب:

(أ) ارسم شجرة القرار المعبرة عن هذه المشكلة.

(ب) أين ستستثمر في الأسهم أم في السندات؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (5)

توصلت إحدى شركات الوجبات السريعة إلى وجبة يتوقع لها النجاح السريع. لذلك ترغب في عرضها في جميع فروعها بدون إعلانات. ويرى مدير التسويق عكس ذلك، حيث يرغب في حملة إعلانية بتكلفة \$100000 والتي إذا نجحت ستعطي إيرادات \$ 950000 وإذا فشلت (احتمال 30%) ستحقق إيرادات \$ 200000 فقط. وفي حالة عدم القيام بالحملة الإعلانية فستحقق الوجبة الجديدة إيرادات \$ 400000 باحتمال 8% إذا قبلها العملاء. وإيرادات \$200000 باحتمال 2% إذا لم يقبلها العملاء.

المطلوب:

(أ) ارسم شجرة القرار المناسبة

(ب) بماذا تنصح الشركة بخصوص تقديم الوجبة الجديدة؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (6)

بفرض أحد التلاميذ المتفوقين الذين يحصلون دائماً على أعلى الدرجات بشرط أن تتاح له فرصة مراجعة المقرر ليلة الامتحان. وبالنسبة للامتحان المطلوب منه غداً يواجه مشكلة هي أن الليلة الحفل الذي سيقوم به إحدى الجمعيات الخيرية لمساعدة المعاقين، ويرغب الطالب في حضور هذا الحفل مساهمة منه لخدمة المجتمع وأمامه ثلاثة خيارات:

$a_1$  = أن يحضر الحفل بالكامل حتى الصباح

$a_2$  = نصف الليل الأول للحفل والبقاء للمذاكرة طوال الليل.

$a_3$  = عدم المشاركة في الحفل والبقاء للمذاكرة طوال الليل.

ويمكن أن يكون الامتحان غداً: سهل ( $s_1$ )، متوسطاً ( $s_2$ )، أو صعباً ( $s_3$ )، وبناءً على ذلك يتوقع الطالب النتائج (الدرجات) التالية:

	$s_1$	$s_2$	$s_3$
$a_1$	85	60	40
$a_2$	92	85	81
$a_3$	100	88	82

- (أ) استخدم معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد في توجيه النصيحة للطالب .
- (ب) بفرض أن الطالب يهتم جداً بخطاب النتيجة الذي يتسلم فيه درجته والتي تتراوح بين  $D$  و  $A$  والتي تقابل 90، 80، 70، 60 على التوالي . فهل سيغير موقفه هذا من القرار الذي سيتخذه ؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (7)

بفرض أنه استعداداً للموسم الزراعي القادم يوجد أمام أحد المزارعين أربعة بدائل  $a_1$  أن يزرع قمحاً ،  $a_2$  أن يزرع فول صويا ،  $a_3$  أن يترك الأرض لرعى الماشية . ويتوقف العائد من كل بديل على كمية الأمطار المتوقعة ،  $(S_1)$  أمطار غزيرة،  $(S_2)$  أمطار خفيفة ،  $(S_3)$  جفاف . وقد تم تقدير مصفوفة العائد (بالآلاف ) كما يلي :

	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$
$a_1$	20-	60	30	5-
$a_2$	40	50	35	0
$a_3$	50-	100	45	10-
$a_4$	12	15	15	10

(أ) استخدم استخدم معايير اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد في توجيه النصيحة للمزارع .

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (8)

لديك جدول العائد لبدائل مصنع ألعاب تحت حالات الطبيعة (الطلب) المختلفة، فإذا كانت إدارة المصنع متفائلة بنسبة 40% فاحسب القرار بطريقة لابلاس، هوريوز، وأدنى أقصى الأسف.

حالات الطبيعة من الطلب				البدائل
مرتفع	معتدل	منخفض	منعدم	
80	60	48	-20	التوسع في المصنع
90	40	32	-36	بناء مصنع
40	24	16	8	الاستيراد

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (9)

لديك جدول العائد لبدائل مصنع ألعاب تحت حالات الطبيعة (الطلب) المختلفة، فإذا كانت

إدارة المصنع متفائلة بنسبة 30% فاختر الإجابة الصحيحة لمشكلة القرار التالية:

حالات الطبيعة من الطلب				البدائل
مرتفع	معتدل	منخفض	منعدم	
200	124	84	-40	التوسع في المصنع
180	96	48	-72	بناء مصنع
88	48	36	16	الاستيراد

1- القرار بطريقة لابلاس:

(أ) التوسع (ب) بناء مصنع (ج) الاستيراد

2- القرار بطريقة هورتس:

(أ) التوسع (ب) بناء مصنع (ج) الاستيراد

3- القرار بطريقة أدنى أقصى الأسف:

(أ) التوسع (ب) بناء مصنع (ج) الاستيراد

4- في حالة كان إدارة المصنع متفائلة بنسبة 20% فالقرار بطريقة هورتس سيكون:

(أ) التوسع (ب) بناء مصنع (ج) الاستيراد

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (10)

- لديك جدول العائد لبدائل مصنع ألعاب تحت حالات الطبيعة (الطلب) المختلفة، فإذا كانت إدارة المصنع متفائلة بنسبة 35%. فاحسب القرار بطريقة لابلاس، هورتس، وأدنى أقصى الأسف.

حالات الطبيعة من الطلب				البدائل
مرتفع	معتدل	منخفض	منعدم	
160	120	80	-40	التوسع في المصنع
180	92	60	-72	بناء مصنع
80	48	36	16	الاستيراد

وهل يتغير القرار لو كانت نسبة التفاؤل 40%؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (11)

لديك جدول لعائد لبدائل مصنع زجاج تحت حالات الطبيعة (الطلب) المختلفة، فإذا كانت إدارة المصنع متفائلة بنسبة 30%، فاحسب القرار بطريقة لابلاس، أقصى الأقصى، وأقصى الأدنى، وسافاج (أدنى أقصى الأسف) وهوريوز.

حالات الطبيعة من الطلب				البدائل
مرتفع	معتدل	منخفض	منعدم	
55	30	30	-10	التوسع في المصنع
75	40	35	-15	بناء مصنع
35	20	15	10	الاستيراد

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (12)

لدينا مصفوفة العوائد (الأرباح بآلاف الجنيهات) لشركة الفتح التجارية التالية:

(4)	(3)	(2)	(1)	حالات الطبيعة
				البدائل
13	80	20	18	الأول
14	10	15	24	الثاني
14	11	20	26	الثالث
36	22	20	14	الرابع

**المطلوب:** تحديد البديل الأفضل لهذه الشركة، علماً أن معيار التفاؤل لدى متخذ

القرار هو (70%، 30%)، في كل من الحالات التالية:

1-بتطبيق معيار الندم (سافاج) فإن البديل الأفضل هو:

الأول                  الثاني                  الثالث                  الرابع

2-بتطبيق نموذج العائد الوسطي (لابلاس) فإن البديل الأفضل هو:

الأول                  الثاني                  الثالث                  الرابع

3-بتطبيق النموذج التوفيقي (معيار الوسط بين التفاؤل والتشاؤم) فإن البديل الأفضل

هو:

الأول                  الثاني                  الثالث                  الرابع

4-باعتبار أن المصفوفة أعلاه هي مصفوفة تكاليف وبتطبيق نموذج التشاؤم فإن

البديل الأفضل هو:

الأول                  الثاني                  الثالث                  الرابع

5-باعتبار أن المصفوفة أعلاه هي مصفوفة تكاليف وبتطبيق نموذج التفاؤل فإن

البديل الأفضل هو:

الأول                  الثاني                  الثالث                  الرابع

## البرمجة الخطية: الأسلوب البياني

### تطبيق (1)

حدد المنطقة المقبولة لمدى القيود التالية:

$$\frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{4}x_2 \geq 30$$

$$1x_1 + 5x_2 \geq 250$$

$$\frac{1}{4}x_1 + \frac{1}{2}x_2 \leq 50$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

### تطبيق (2)

حدد المنطقة المقبولة لمدى القيود التالية:

$$2x_1 - 1x_2 \leq 0$$

$$-1x_1 + 1.5x_2 \leq 200$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (3)

حدد المنطقة المقبولة لمدى القيود التالية:

$$3x_1 - 2x_2 \geq 0$$

$$2x_1 - 1x_2 \leq 200$$

$$1x_1 \leq 150$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

### تطبيق (4)

$$2x_1 + 3x_2$$

تعظيم:

تحت قيود:

$$1x_1 + 2x_2 \leq 6$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

أوجد الحل الأمثل، وما قيمة دالة الهدف عند الحل الأمثل؟

تطبيقات بحوث العمليات

**تطبيق (5)**

$$3x_1 + 3x_2$$

تعظيم:

تحت قيود:

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

$$6x_1 + 4x_2 \leq 24$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(أ) أوجد الحل الأمثل.

(ب) إذا تغيرت دالة الهدف إلى  $2x_1 + 6x_2$  ما هو الحل الأمثل؟

(ج) كم تكون عدد النقاط المتطرفة؟ وما قيمة  $x_1$  و  $x_2$  عند كل نقطة متطرفة؟

**تطبيق (6)**

$$3x_1 + 2x_2$$

تعظيم

تحت قيود

$$2x_1 + 2x_2 \leq 8$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 12$$

$$1x_1 + 0.5x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

أوجد الحل الأمثل . وما قيمة دالة الهدف؟

تطبيق (7)

ورث أحد الأشخاص مبلغًا كبيرًا من المال مؤخرًا؛ ويريد أن يستخدم نسبة من هذه النقود لفتح اعتماد مالي موثوق فيه لأطفاله، هذا الاعتماد المالي الموثوق فيه عنده اختيارين استثماريين: (1) اعتماد مالي للسند و(2) اعتماد مالي للسهم، إن العائد المخطط له على مدى الحياة لاستثمارات الاعتماد المالي للسند 6% والاعتماد المالي للسهم 10%، مهما كانت نسبة الميراث الذي يقرر أخيرًا أن يودعها للاعتماد المالي الموثوق فيه، يريد أن يستثمر على الأقل 30% من تلك الكمية في الاعتماد المالي للسند، بالإضافة أنه يريد أن يختار المزج الذي سيمكنه أن يحصل على مجموع عائد على الأقل 7.5%.

- (أ) صغ نموذج البرمجة الخطية الذي يمكن أن يحدد النسبة المئوية التي يجب أن تخصص إلى كل من بدائل الاستثمار المحتملة.
- (ب) حل المشكلة باستخدام أسلوب الحل البياني.

**تطبيق (8)**

يود أن يحدد مالك مطعم الطريقة المثلى التي تخصص لتحديد ميزانية شهرية \$1000 بين إعلان المصحف وإعلان الراديو، وقد قررت الإدارة بأن على الأقل 25% من الميزانية يجب أن تتفق على كل نوع من وسائل الإعلان وأن كمية المبالغ المنفقة على إعلان صحيفة محلية يجب أن تكون على الأقل مرتين الكمية المنفقة على إعلان الراديو، مستشار التسويق قد طور المؤشر الذي يقيس مواجهة الجمهور لكل دولار من الإعلان على مقياس من 0 إلى 100، تدل القيم الأعلى على مواجهة أكبر من الجمهور، إذا قيمة مؤشر إعلان الصحف المحلية 50 وقيمة مؤشر إعلان الراديو 80، كيف أن الإدارة يجب أن تخصص ميزانية الإعلان لتعظيم قيمة مواجهة الجمهور الكلية؟

- (أ) صغ نموذج برمجة خطية يمكن أن يحدد كيف أن الإدارة يجب أن تخصص ميزانية الإعلان التي تعظم قيمة مواجهة الجمهور الكلية.
- (ب) حل المشكلة مستخدماً أسلوب الحل البياني.

### تطبيق (9)

افترض أحد الطلبة الذي يجب أن يعمل 20 ساعة على الأقل في الأسبوع لكي يستطيع أن يوفر نفقات تعليمه. وتوجد أمامه فرصتان للعمل في محلين لتجارة التجزئة. ويمكنه أن يعمل في المحل الأول ما بين 5 إلى 12 ساعة في الأسبوع. في أنه يمكنه أن يعمل في المحل الثاني ما بين 6 إلى 10 ساعات في الأسبوع، ويتساوى أجر الساعة المتوقع أن يحصل عليه من كلا المحلين. ويتم تحديد عدد الساعات التي يمكن أن يعملها في كل محل بناء على ضغط العمل stress الذي سيعاني منه أثناء العمل. ومن خلال المقابلة الشخصية مع الموظفين الحاليين استطاع الطالب أن يقدر بمقياس تصاعدي من 1 إلى 10 عامل ضغط العمل ليكون 8 في المحل الأول، و6 في المحل الثاني. ونظرًا لأن ضغط العمل سيتناسب مع عدد الساعات التي سيعملها في كل محل، فالمطلوب هو تحديد عدد الساعات التي يجب أن يعملها الطالب في كل محل.

**تطبيق (10)**

حل المشكلة التالية باستخدام الأسلوب البياني:

$$Z = 8x_1 + 10x_2 \quad \text{تخفيض}$$

$$0.5x_1 + 0.5x_2 \leq 1 \quad \text{تحت قيود}$$

$$0.6x_1 + 0.4x_2 \leq 145$$

$$x_1 \geq 30$$

$$x_1 \leq 150$$

$$x_2 \geq 40$$

$$x_2 \leq 200$$

**تطبيق (11)**

- حل المشكلة التالية باستخدام الأسلوب البياني:

$$Z = 50x_1 + 40x_2 \quad \text{تعظيم}$$

$$x_1 \geq 20 \quad \text{تحت قيود}$$

$$x_2 < 25$$

$$2x_1 + x_2 \leq 60$$

تطبيقات بحوث العمليات

تطبيق (12)

حل المشكلة التالية باستخدام الأسلوب البياني:

المتاح	المنتج B	المنتج A	
4000	4	8	الميزانية
1000 ساعة	1	2	وقت التصنيع
750 ساعة	4	3	وقت التجميع
	20 جنيه	15 جنيه	الربح

## البرمجة الخطية: أسلوب السمبلكس

### تطبيق (1)

افترض المجموعة التالية من القيود:

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 \leq 40$$

$$2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 8$$

$$4x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 \leq 10$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

قم بحل هذه المشكلة مع كل دالة من دوال الهدف التالية:

$$Z = 2x_1 + x_2 - 3x_3 + 5x_4 \quad \text{(أ) تعظيم:}$$

$$Z = 8x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 2x_4 \quad \text{(ب) تعظيم:}$$

$$Z = 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 \quad \text{(ج) تعظيم:}$$

$$Z = 5x_1 + 4x_2 + 6x_3 - 8x_4 \quad \text{(د) تدنية:}$$

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (2)

افترض نظام المعادلات الآتي:

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 + x_5 = 4$$

$$5x_1 - 2x_2 + 6x_4 + x_6 = 8$$

$$2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 3x_4 + x_7 = 3$$

$$-x_1 + x_3 + 2x_4 + x_8 = 0$$

$$x_1, x_2, \dots, x_8 = 0$$

نفرض أن  $(x_5, \dots, x_8)$  كانت هي الحل الأساسي الأولي، فما هو المتغير

الأساسي الذي يجب أن يصبح غير أساسي بقيمة صفر لكي يصبح المتغير  $x_1$

أساسيًا وبحيث يحافظ على كل المتغيرات الأخرى بقيمة غير سالبة، وما هي قيمة  $x_1$

في الحل الأساسي الجديد؟ كرر هذا الإجراء لكل من  $x_2, x_3, x_4$ .

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (3)

يفترض نموذج البرمجة الخطية التالي:

$$Z = x_1 \quad \text{تعظيم:}$$

$$5x_1 + x_2 = 4$$

$$6x_1 + x_3 = 8$$

$$3x_1 + x_4 = 3$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

**المطلوب:**

(أ) قم بحل المشكلة بمجرد النظر (وليس بحل المعادلات)، ثم قم بالتحقق من الحل

باستخدام السمبلكس.

(ب) قم بإعادة المطلوب (أ) بافتراض أن دالة الهدف تدنية  $Z = x_1$ .

### تطبيق (4)

حل المشكلة الآتية بمجرد النظر، ثم برر الطريقة التي اتبعتها في الحل مقارنة بطريقة

السمبلكس.

**المطلوب:**

$$Z = 5x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 12x_5 \quad \text{تعظيم:}$$

$$x_1 + 3x_2 + 5x_2 + 6x_4 + 3x_5 \leq 90 \quad \text{بشرط أن:}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (5)

يمثل الجدول التالي تحسناً معيناً لسمبلكس غير نهائي، كل المتغيرات، سالبة، والجدول غير أمثل، إما لمشكلة تعظيم أو لمشكلة تدنية، ولذلك، عندما يدخل متغير غير أساسي إلى الحل، فيمكن أن يؤدي إما إلى زيادة أو نقص أو عدم تغير في قيمة  $Z$  متوقفاً على معاملات المتغير غير الأساسي الداخل.

متغيرات الحل	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	كميات الدخل
$Z$	0	-5	0	4	-1	-10	0	0	620
$X_8$	0	3	0	-2	-3	-1	5	1	13
$X_3$	0	2	1	3	1	0	3	0	6
$X_1$	1	-1	0	0	6	-4	0	0	0

المطلوب:

- (أ) حدد المتغيرات الأساسية وغير الأساسية مع تحديد قيمة هذه المتغيرات.
- (ب) افترض أن المشكلة من النوع تعظيم، حدد المتغير غير الأساسي الذي يمكن أن يؤدي إلى زيادة قيمة  $Z$ ، وإذا تم إدخال هذا المتغير إلى الحل الأساسي، فما هو المتغير الخارج؟ وما هو مقدار التغير في قيمة  $Z$ .
- (ج) قم بإعادة المطلوب (ب) بافتراض أن المشكلة من النوع تدنيه.
- (د) ما هو المتغير أو المتغيرات غير الأساسية التي تغير من قيمة  $Z$  إذا تم اختيارها للدخول في الحل الأساسي؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (6)

يقوم مصنع الأمل للتكيفات بصناعة ثلاثة أنواع من التكيفات في خط الإنتاج لهذا الشهر، وحدات حائط، وحدات سبلت أرضية ووحدات سبلت مساجد، وقد بلغ سعر البيع لهذه المنتجات 1500 جنيه، 4300 جنيه، 12500 جنيه على التوالي، وتكلف هذه المنتجات مواد أولية 600 جنيه، 2300 جنيه، 5600 جنيه على التوالي، وتكلف عمالة 400 جنيه، 900 جنيه، 1700 جنيه، والطلب على تكيفات المساجد لا يزيد عن 20 وحدة شهرياً، والطلب على التكيفات الحائطية 80 وحدة شهرياً على الأقل، والطلب على التكيفات الأرضية 120 وحدة شهرياً على الأكثر.

فإذا كان بند العمالة لهذا الشهر 550.000 جنيه، وبند المواد الأولية مليون ونصف جنيه. ضع المسألة السابقة في الصورة العامة لمسائل البرمجة الخطية لإيجاد الإنتاج المنوع الذي يعظم الربح؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (7)

تقوم شركة الإلكترونيات للحاسب بصناعة نوعين من شاشات الحاسب، الأولى ملونة عالية الوضوح والثانية ملونة عادية، وقد هبطت المواد الأولية في المستودع لهذا الشهر بما يكفي لصناعة 400 وحدة من كل نوع، وكان جدول التكلفة كالتالي:

البند	عالية الوضوح	عادية
سعر البيع	800	500
تكلفة العمالة	200	120
تكلفة المواد	120	90

وقد قدرت الشركة أنه من الضروري أن يكون لديها في بداية الشهر القادم سيولة نقدية من المبيعات قدرها 250.000 جنيه على الأقل، وقدرت أن لا تزيد تكلفة العمالة عن 280.000 جنيه لهذا الشهر، ضع المسألة السابقة في الصورة العامة للبرمجة الخطية حتى يمكن إيجاد الإنتاج المنوع الذي يعطي أكبر ربح ممكن ويحقق متطلبات الشركة.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (8)

هل البرنامج الخطي التالي يتضمن، حلاً غير مقبولة، وغير محدودة و/أو حلول

بديلة مثلى؟ وضح:

تعظيم:  $4x_1 + 8x_2$

تحت قيود:  $2x_1 + 2x_2 \leq 10$

$-1x_1 + 1x_2 \geq 10$

$x_1, x_2 \geq 0$

### تطبيق (9)

هل البرنامج الخطي التالي يتضمن، حلول غير مقبولة، وغير محدودة و/أو حلول

بديلة مثلى؟ وضح:

تعظيم  $1x_1 + 1x_2$

تحت قيود:  $8x_1 + 6x_2 \geq 24$

$4x_1 + 6x_2 \geq -12$

$2x_2 \geq 4$

$x_1, x_2 \geq 0$

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (10)

$$- \text{تعظيم: } 1x_1 + 1x_2$$

$$\text{تحت قيود: } 5x_1 + 3x_2 \leq 15$$

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

$$x_1, x_2 \geq 10$$

(أ) أوجد الحل الأمثل.

(ب) افترض أن دالة الهدف تتغير إلى  $1x_1 + 2x_2$ . أوجد الحل الأمثل الجديد.

(ج) بتعديل معامل  $x_2$  في دالة الهدف، أعطى دالة الهدف الجديدة التي ستجعل

الحلول الموجودة في الأجزاء (أ)، (ب) بدائل حلول مثلى.

### تطبيق (11)

$$- \text{تعظيم: } 1x_1 - 2x_2$$

$$\text{تحت قيود: } -4x_1 - 3x_2 \leq 3$$

$$1x_1 - 1x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(أ) ارسم المنطقة المقبولة للمشكلة.

(ب) هل المنطقة المقبولة غير محدودة؟ وضح.

(ج) أوجد الحل الأمثل.

(د) هل المنطقة المقبولة غير المحدودة تدل أن الحل الأمثل للبرنامج الخطي سيكون

غير محدود؟

**تطبيق (12)**

افترض المشكلة الآتية:

المطلوب:

$$z = x_1 + 2x_2 + 3x_3 \quad \text{تعظيم}$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 10 \quad \text{تحت قيود}$$

$$x_1 + x_2 \leq 5$$

$$x_1 \leq 1$$

أوجد ثلاثة حلول مثلى بديلة على الأقل، ثم اكتب المعادلة العامة لكل الحلول المثلى غير الأساسية التي يتضمنها الحل الأمثل الأساسي المتحصل عليه.

**تطبيق (13)**

- افترض مشكلة البرمجة الخطية الآتية:

المطلوب:

$$z = 2x_1 - x_2 + 3x_3 \quad \text{تعظيم}$$

$$x_1 - x_2 + 5x_3 \leq 10 \quad \text{بشرط أن}$$

$$2x_1 - x_2 + 3x_3 \leq 40$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

وضح أنه وجد لهذه المشكلة حلول بديلة كلها غير أساسية.

تطبيق (14)

افتراض مشكلة البرمجة الخطية الآتية:

المطلوب:

$$z = 3x_1 + x_2 \quad \text{تعظيم}$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 5 \quad \text{بشرط أن:}$$

$$x_1 + x_2 - x_3 \leq 2$$

$$7x_1 + 3x_2 - 5x_3 \leq 20$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

وضح أن الحل الأمثل منتكس، وأنه توجد حلول بديلة كلها غير أساسية.

## نموذج النقل

### تطبيق (1)

ما هو الحل الأمثل لمشكلة النقل التالية:

مخازن / مصانع	(1)	(2)	(3)	مجموع
A	60	75	20	800
B	50	40	25	1200
C	25	10	50	400
مجموع	400	1400	600	

### تطبيق (2)

يوضح الجدول التالي طاقات المصانع الإنتاجية، وقدرة كل مخزن الاستيعابية، وكذلك

تكلفة النقل بالجنيه لكل وحدة منتجة من كل مصنع إلى كل مخزن.

مخازن / مصنع	(1)	(2)	(3)	(4)	مجموع
A	19	3	50	10	700
B	70	30	40	60	900
C	40	8	70	20	1800
مجموع	500	800	700	1400	3400

والمطلوب: تحديد خطة النقل المثلى.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (3)

أوجد استراتيجية نقل واحدة لمشكلة النقل التالية بطريقة أقل تكلفة احسب تكلفتها،

واختبر أمثلة هذه الاستراتيجية؟

جدول تكلفة نقل وحدة واحدة من مركز التوريد إلى نقطة الطلب

طاقات المراكز	نقاط الطلب			مراكز التوريد
	(3)	(2)	(1)	
200	13	11	10	A
240	9	14	16	B
160	12	14	20	C
600	240	210	150	احتياجات الطلب

تطبيقات بحوث العمليات

تطبيق (3)

لديك جدول تكلفة نقل الوحدة الواحدة من منتج ما من المراكز إلى نقاط الطلب

كالتالي:

طاقات المراكز	(4)	(3)	(2)	(1)	نقاط الطلب مراكز التزويد
50	3	3	1	2	A
60	2	4	5	3	B
40	4	2	2	3	C
	50	20	50	30	احتياجات نقاط الطلب

أوجد استراتيجية نقل واحدة بأي طريقة تعرفها؟ ثم احسب تكلفة الاستراتيجية واختبار

الأمثلة؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (4)

المطلوب: أوجد استراتيجية نقل واحدة لمشكلة النقل التالية بأي طريقة تعرفها ثم احسب تكلفتها، واختبر أمثلية هذه الاستراتيجية.

طاقات المراكز	(3)	(2)	(1)	من / إلى
300	6	9	5	A
300	7	8	4	B
500	8	7	9	C
	450	300	350	احتياجات نقاط الطلب

### تطبيق (5)

تمتلك أحد المحافظات 3 محطات لتوليد الكهرباء بطاقة 30, 40, 25 مليون كيلو وات/ساعة وتقوم هذه المحطات بإمداد ثلاث مدن داخل المحافظة وتتمثل متطلبات كل مدينة 30, 40, 20 مليون كيلو وات/ساعة. ويوضح الجدول التالي تكاليف التوزيع (بالآلاف الجنيهات) لكل مليون وحدة للثلاث مدن.

3	2	1	المدينة / المحطة
45	75	60	1
40	35	35	2
45	50	55	3

والمطلوب: تحديد خطة التوزيع المثلى.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (6)

أوجد حل مبدئي لمشكلة النقل التالية باستخدام طريقة الركن الشمالي الشرقي، أدنى تكلفة، فوجل التقريبية.

	4	3	2	1	
25	8	7	6	5	A
75	2	4	5	7	B
15	2	3	1	6	C
	15	20	30	50	

-في المشكلة السابقة إذا ارتفع الطلب للمخزن 4 من 15 وحدة إلى 25 وحدة، ما هو

التعديل المناسب على جدول النقل.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (7)

إذا كان هناك ثلاثة تنكات مياه بقدرات يومية 7, 6, 9 آلاف لتر على التوالي وتقوم هذه التنكات بتوزيع المياه على ثلاث مناطق من خلال شبكة أنابيب تحت الأرض، وتبلغ تكلفة النقل 50 قرش لكل 100 لتر مسافة كيلو متر واحد عبر الأنابيب، ويوضح الجدول التالي طول الأنابيب بين تنكات المياه ومناطق التوزيع.

3	2	1	أماكن التوزيع تنكات المياه
120	95	75	A
80	150	250	B
140	250	300	C

والمطلوب: تحديد خطة التوزيع المثلى.

## نموذج التعيين

### تطبيق (1)

يوضح الجدول التالي للتكاليف المتعلقة بمشكلة تعيين والمطلوب تحديد التخصيص الأمثل لكل عامل.

	الوظائف	العمال	
3	2	1	
6	9	7	A
7	8	5	B
6	5	4	C

### تطبيق (2)

تقوم أربع شاحنات بنقل البضائع إلى أربعة أماكن وبسبب اختلاف تكلفة تحميل وتفريغ البضائع تختلف تكلفة النقل لكل شاحنة، ويوضح الجدول التالي التكلفة لكل شاحنة. والمطلوب تحديد التخصيص الأمثل للشاحنات بما يؤدي إلى تخفيض التكاليف.

تطبيقات بحوث العمليات

4	3	2	1	الموقع / الشاحنة
200	320	825	525	A
175	250	750	600	B
150	270	900	500	C
160	300	800	620	D

تطبيق (3)

- يوضح الجدول التالي الوقت اللازم لأداء 4 مهام من قبل 4 عاملين، والمطلوب

تحديد التعيين الأمثل بما يؤدي إلى تخفيض الوقت اللازم لأداء هذه المهام.

D	C	B	A	العمال / المهام
13	19	28	20	1
23	16	30	15	2
13	20	17	40	3
8	22	28	17	4

تطبيقات بحوث العمليات

**تطبيق (4)**

حل مشكلة التعيين غير المتوازنة باستخدام جدول التكلفة التالي:

4	3	2	1	المهام العمالة
16	15	14	12	A
21	13	11	10	B
23	17	9	8	C

**تطبيق (5)**

يجب تخصيص خمسة عاملين على خمس آلات ويختلف الوقت باختلاف كفاءة ومهارة كل عامل، العامل A لا يستطيع تشغيل الآلة 4 والعامل D لا يستطيع تشغيل الآلة 2. ويوضح الجدول التالي الوقت الذي يستغرقه العمال على الآلات.

5	4	3	2	1	الآلات العمال
5	-	3	6	6	A
3	5	2	7	6	B
4	6	4	6	5	C
7	6	7	-	7	D
5	6	3	4	5	E

والمطلوب: تحديد التخصيص الأمثل.

تطبيقات بحوث العمليات

تطبيق (6)

المطلوب حل مشكلة رجل البيع المسافرين التالية بما يؤدي إلى تخفيض تكاليف السفر.

<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	
11	21	22	13	-	A
3	16	11	-	2	B
10	20	-	9	9	C
16	-	27	12	13	D
-	26	28	10	12	E

## تحليل شبكات الأعمال

### تطبيق (1)

H	G	F	E	D	C	B	A	النشاط
E,G	D,F	C	A,B	A,B	A	-	-	النشاط السابق

والمطلوب رسم شبكة اعمال

### تطبيق (2)

تقوم هيئة تطوير أي المدن بالتنسيق من أجل إنشاء مجمع مكاتب، وكجزء من عملية التخطيط، قامت الشركة المسؤولة باستحداث قائمة النشاط التالية، أنشأ شبكة أعمال يمكن استخدامها للمساعدة في جدولة أنشطة البرنامج.

J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	النشاط
F,G,H,I	C	C	E	D	A,B	A,B	-	-	-	النشاط السابق

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (3)

- إنشاء شبكة أعمال المشروع التالي، مع مراعاة أن هذا المشروع يكتمل عند استكمال النشاطين F, G:

النشاط	A	B	C	D	E	F	G
النشاط السابق	-	-	A	A	C,B	C,B	D,E

### تطبيق (4)

افترض أن المشروع الوارد في التطبيق السابق يتضمن توقيتات النشاط التالية (بالشهر):

النشاط	A	B	C	D	E	F	G
الوقت	4	6	2	6	3	3	3

(أ) أوجد المسار الحرج.

(ب) يجب الانتهاء من المشروع في سنة ونصف، هل تتوقع أي صعوبات في الوقت

بالالتزامات في الموعد المحدد (وضح إجابتك بالشرح).

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (5)

يحتوي أحد المشروعات على ثماني أنشطة، والجدول التالي يوضح ترتيب الأنشطة وتوقيتاتها (بالأسابيع).

النشاط	النشاط السابق	الوقت
A	-	3
B	-	6
C	A	2
D	B, C	5
E	D	4
F	E	3
G	B, C	9
H	F, G	3

(أ) ارسم شبكة أعمال المشروع.

(ب) ما هي الأنشطة الحرجة؟

(ج) ما هو الوقت المتوقع لاستكمال المشروع؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (6)

تتجه أحد الكليات إلى بناء مجمع رياضي متعدد الأغراض داخل الحرم الجامعي، وسوف يوفر المجمع صالات جديدة لمباريات السلة داخل الكلية، بالإضافة إلى مكاتب وقاعات الدراسة، فضلاً عن بعض المنشآت الداخلية، ويجب البدء في الأنشطة التالية قبل الشروع في البناء.

النشاط	الوصف	النشاط السابق	الوقت (شهر)
A	عمل الاستقصاءات	-	3
B	تطوير التصميم المبدئي	-	6
C	الحصول على الموافقة المبدئية	A	2
D	اختيار المهندس المنفذ	B, C	5
E	الانتهاء من التصميم الأخير	D	4
F	الحصول على التراخيص	E	3
G	الحصول على التمويل	B, C	9
H	التعاقد مع المنفذين	F, G	3

(أ) ارسم شبكة أعمال المشروع.

(ب) حدد المسار الحرج.

(ج) وضع جدول النشاط الخاص بالمشروع.

(د) هل من المعقول الشروع في عمل المشروع بعد مرور سنة من القرار؟ وما هو

الوقت المتوقع لانتهاء من المشروع؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (7)

تتوافر التقديرات التالية لأوقات النشاط (بالأيام) لمشروع صغير.

النشاط	الوقت المتفائل	الوقت الأكثر احتمالاً	الوقت المتشائم
A	5.0	5.0	6
B	9.0	9.0	10
C	7.5	7.5	11
D	9.0	9.0	10
E	7.0	7.0	9
F	6.0	6.0	7

(أ) احسب أوقات استكمال النشاط المتوقعة ونسبة التباين لكل نشاط.

(ب) قرر أحد المحللين أن المسار الحرج يتكون من الأنشطة F-D-B. احسب وقت

استكمال النشاط المتوقع ودرجة التباين المتوقعة.

تطبيقات بحوث العمليات

**تطبيق (8)**

قم بإنشاء وتطوير شبكة أعمال مشروع حمام سباحة خلفي يتكون من تسعة أنشطة

رئيسية كالتالي:

النشاط	A	B	C	D	E	F	G	H	I
النشاط السابق	-	-	A.B	A.B	B	C	D	D.F	E.G.H

وكانت تقديرات الوقت (بالأيام) كما يلي:

النشاط	الوقت المتفائل	الوقت الأكثر احتمالاً	الوقت المتشائم
A	3	5	6
B	2	4	6
C	5	6	7
D	7	9	10
E	2	4	6
F	1	2	3
G	5	8	10
H	6	8	10
I	3	4	5

(أ) ما هي الأنشطة الحرجة؟

(ب) ما هو الوقت المتوقع لاستكمال المشروع؟

(ج) ما هي إمكانية استكمال المشروع في غضون 25 يوم أو أقل.

تطبيقات بحوث العمليات

تطبيق (9)

توافرت لديك البيانات التالية عن أحد المشروعات.

النشاط	الوصف	النشاط السابق	الوقت المتفائل	الوقت الأكثر احتمالاً	الوقت المتشائم
A	مواضيع الخطة	3	3	5	6
B	الحصول على المنفذين	2	2	4	6
C	تحديد أماكن الاجتماعات	5	5	6	7
D	اختيار المكان	7	7	9	10
E	الانتهاء من الخطط	2	2	4	6
F	المراجعة النهائية	1	1	2	3
G	الإعداد والمراسلة	5	5	8	10
H	القيام بالحجز	6	6	8	10
I	التعامل مع التفاصيل	3	3	4	5

(أ) ارسم شبكة عمل المشروع.

(ب) قم بإعداد جدول النشاط.

(ج) حدد الأنشطة الحرجة، ووقت استكمال المشروع.

(د) إذا ما كان المسئول يرغب في الانتهاء من المشروع في الوقت المحدد بنسبة

0.99، فما هو الوقت الأمثل لبدء العمل في المشروع؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (10)

قدمت إليك البيانات الآتية بخصوص إحدى المشروعات:

النشاط	الوقائع المرتبطة بالنشاط	الوقت المتشائم	الوقت الأكثر احتمالاً	الوقت المتفائل
A	2-1	1	1	7
B	3-1	1	4	7
C	4-1	3	2	8
D	5-2	1	1	1
E	5-3	2	5	14
F	6-4	2	5	8
G	6-5	3	6	15

المطلوب:

- 1- رسم شبكة الأعمال.
- 2- حساب الوقت المتوقع لإتمام الأنشطة المختلفة.
- 3- حساب التباين والانحراف المعياري.
- 4- حساب احتمال تنفيذ المشروع قبل موعده بثلاثة أسابيع.
- 5- حساب احتمال تنفيذ المشروع بعد موعده بثلاثة أسابيع.
- 6- وإذا كان الموعد هو 18 أسبوعًا فما هو احتمال عدم تنفيذه في هذا الموعد.

تطبيقات بحوث العمليات

**تطبيق (11)**

قدمت إليك البيانات الآتية بخصوص إحدى المشروعات:

النشاط	الوقائع المرتبطة بالنشاط	الوقت المتفانل	الوقت الأكثر احتمالاً	الوقت المتشائم
A	2-1	3	6	15
B	6-2	2	5	14
C	3-2	6	12	30
D	4-2	2	5	8
E	5-3	5	11	17
F	5-4	3	6	15
G	7-6	3	9	27
H	8-5	1	4	7
K	8-7	4	19	28

المطلوب:

- 1- رسم شبكة الأعمال.
- 2- حساب طول المسار الحرج.
- 3- حساب الانحراف المعياري للمسار الحرج.
- 4- حساب احتمال تنفيذ الأنشطة على المسار الحرج في وقت طوله 41 يوماً.
- 5- حساب احتمال تنفيذ المشروع ككل في 41 يوماً.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (12)

إليك الأنشطة التالية الخاصة بتنفيذ أحد المشروعات والمطلوب حساب احتمال تنفيذ

المشروع في مدد أقصاها 7 أسابيع، 10 أسابيع، 12 أسبوعاً.

النشاط	الوقائع المرتبطة بالنشاط	الوقت المتشائم	الوقت الأكثر احتمالاً	الوقت المتفائل
A	2،1	5	1	3
B	4،2	11	3	7
C	3،1	11	1	3
D	4،3	11	1	5

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (13)

ترغب إحدى الشركات الصناعية في إدخال منتج جديد للسوق، ولقد قدمت إليك البيانات التالية الخاصة بالأنشطة المختلفة لهذا المشروع والمطلوب حساب احتمال تنفيذه في مدد أقصاها 50 يوماً، 30 يوم، 70 يوماً على التوالي:

النشاط	الوقائع المرتبطة بالنشاط	الوقت المتشائم	الوقت الأكثر احتمالاً	الوقت المتفائل
A	2،1	28	10	4
B	3،2	34	28	10
C	6،3	14	8	2
D	4،1	42	24	6
E	5،4	16	10	4
F	6،5	60	30	12

تطبيقات بحوث العمليات

**تطبيق (14)**

قدمت إليك البيانات الآتية بخصوص إحدى المشروعات:

التكلفة بالجنيه		الوقت بالأسابيع		النشاط
متسرع	عادي	متسرع	عادي	
2400	1300	4	9	(2-1) A
1380	1000	13	15	(3-1) B
1540	7000	4	7	(3-2) C
1920	1200	3	7	(4-2) D
2240	1700	6	12	(5-2) E
700	600	11	12	(6-3) F
1600	1000	2	6	(5-4) G
1200	900	6	9	(6-5) H

**المطلوب:** تحديد الوقت الأمثل للمشروع والذي يؤدي إلى تخفيض التكاليف إذا كانت

تكلفة اليوم الواحد 400 جنيه.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (15)

قدمت إليك البيانات الآتية بخصوص إحدى المشروعات:

التكلفة المباشرة بالجنيه		الوقت بالأسابيع		النشاط السابق	النشاط
		متسرع	عادي		
780	600	4	6	-	A
875	500	7	10	A	B
900	600	8	12	A	C
940	800	4	8	C, B	D
795	600	3	6	C	E
850	800	2	4	E, D	F

فإذا علمت أن التكلفة غير المباشرة اليومية 100 جنيه لكل يوم.

#### المطلوب:

- 1- رسم شبكة الأعمال وفقاً للوقت العادي موضعاً الوقت المبكر والوقت المتأخر لكل حدث والمسار الحرج.
- 2- تحديد الوقت المبكر لكل نشاط والوقت المتأخر لإنهاء كل نشاط والوقت الراكد الكلي والحر لكل نشاط.
- 3- تحديد الوقت المتسرع للمشروع وإجمالي تكلفة المشروع في ظل هذا الوقت.
- 4- تحديد الوقت الأمثل للمشروع وإجمالي تكلفة المشروع في ظل هذا الوقت.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (16)

فيما يلي البيانات الخاصة بأحد المشروعات المطلوب تنفيذها والمطلوب:

1- رسم شبكة تمثل المشروع.

2- حساب التكلفة العادية لإتمام المشروع.

3- حساب التكلفة في حالة تخفيض مدة إتمام المشروع بأسبوع.

النشاط	الوقائع المرتبطة بالنشاط	الوقت العادي (الأسبوع)	الوقت المتسرع	تكاليف الإسراع في اليوم
A	2،1	1	1	50
B	3،2	3	1	500
C	6،3	6	4	250
D	4،1	1	1	100
E	5،4	6	2	600
F	6،5	6	2	700

مع ملاحظة أن التكاليف غير المباشرة عبارة عن 75 جنيهاً في اليوم.

تطبيقات بحوث العمليات

تطبيق (17)

- إحدى شركات الصيانة وضعت برنامج الصيانة لأحد عملائها كما يلي:

النشاط	الوقائع المرتبطة بالنشاط	الوقت العادي	الوقت المتسرع	تكاليف الإسراع في اليوم
A	2،1	9	6	20
B	3،1	8	5	25
C	4،1	15	10	30
D	4،2	5	3	10
E	5،2	10	6	15
F	5،4	2	1	50

المطلوب:

1- تحديد الوقت العادي لإتمام المشروع وكذلك الحد الأدنى للمدة الممكن تنفيذ

هذا المشروع فيها.

2- إذا كانت التكاليف غير المباشرة هي 60 جنيهاً في اليوم فما هي أحسن

خطة تطبقها لهذه المنشأة بحيث يتم تحمل أقل تكاليف ممكنة.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (18)

إليك البيانات الآتية بخصوص أحد المشروعات يستلزم القيام بتسع عمليات لإتمامه

المطلوب:

1- حساب احتمال تنفيذ المشروع في 30 أسبوعًا.

2- ما هو أنسب موعد لتنفيذ هذا المشروع إذا علمت أن التكلفة غير المباشرة

75 جنيهًا في الأسبوع.

النشاط	النتائج المرتبطة بالنشاط	الوقت المتفائل (أسبوع)	الأكثر احتمالاً (أسبوع)	المتشائم (أسبوع)	المتسرع (أسبوع)	تكلفة الإسراع بالجنيه في الأسبوع
A	2-1	3	6	15	3	5
B	6-1	2	5	14	3	7
C	3-2	6	12	30	6	9
D	4-2	2	5	8	3	12
E	5-2	5	11	17	5	8
F	5-4	3	6	15	5	15
G	7-6	3	9	27	5	20
H	8-5	1	4	7	2	7
K	8-7	4	19	28	10	7

تطبيقات بحوث العمليات

تطبيق (19)

- يحتاج إتمام أحد المشروعات إلى الأنشطة الآتية:

المتسرة	التكاليف المباشرة العادية	الوقت المتسرع	الوقت العادي	الوقائع	النشاط
120 جنيه	100 جنيه	4	5 أيام	2-1	A
260	200	4	6	3-1	B
300	300	4	4	4-1	C
580	500	5	7	6-2	D
800	700	6	8	5-2	E
560	500	5	6	5-3	F
400	400	5	5	7-3	G
1020	150	8	9	7-4	H
200	200	2	2	6-5	I
325	250	2	3	7-5	K
440	350	3	4	7-6	L
700	500	3	5	8-7	M

فإذا علمت أن تقصير المشروع بيوم واحد سوف يحقق وفراً في التكاليف غير المباشرة

قدره 85 جنيهاً. فما هو أفضل وضع لتنفيذ هذا المشروع.

## نماذج صفوف الانتظار

### تطبيق (1)

إذا كان هناك مطعم للوجبات السريعة، وكان هناك منفذ وحيد لطلب الطعام وكان وصول العملاء يتبع توزيع بواسون بمعدل 10 عملاء كل ساعة وأوقات الخدمة تتبع التوزيع الآسي المحتمل بمعدل وسيط 12 عميل كل ساعة.

أ. ما هو احتمال عدم وجود أي عميل أمام شباك طلب الطعام؟

ب. ما هو متوسط عدد العملاء التي تنتظر من أجل طلب الطعام؟

ج- ما هو زمن الانتظار المتوقع حتى يبدأ العمل في طلب الطعام؟

د- ما هو زمن الانتظار المتوقع حتى ينتهي العميل من طلب الطعام؟

هـ- ما هو احتمال انتظار عميل قادم من أجل طلب الطعام؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (2)

إذا كانت الشاحنات تصل إلى محطة خدمة لها مركز وحيد للتحميل والتفريغ طبقاً لتوزيع بواسون الاحتمالي بمعدل وحيد للتحميل والتفريغ طبقاً لتوزيع بواسون الاحتمالي بمعدل وصول 12 شاحنة في اليوم وكان الوقت المطلوب للتحميل والتفريغ يتبع التوزيع الآسي الاحتمالي بمتوسط معدل خدمة 18 شاحنة في اليوم.

أ- ما هو احتمال عدم وجود أي شاحنة في محطة الخدمة ( $P_0=0.333$ )

ب- ما هو متوسط عدد الشاحنات التي تنتظر من أجل الخدمة (شاحنة 1.333).

ت- ما هو وقت الانتظار للشاحنات لبداية خدمة التحميل /التفريغ (ساعة 0.111).

### تطبيق (3)

بفرض أن أحد مطاعم الوجبات السريعة له شباك لخدمة السيارات وتصل السيارات إلى الشباك وفقاً لتوزيع بواسون بمعدل 2 سيارة كل 5 دقائق. ويأخذ وقت خدمة العملاء لتوزيع الآسي. بمتوسط 1.5 دقيقة المطلوب

أ. احتمال ألا يوجد عميل أمام الشباك ( $P_0=0.4$ ).

ب. متوسط عدد العملاء المنتظرين للخدمة (0.9 سيارة).

ت. متوسط وقت الانتظار حتى يصل العميل إلى الشباك للحصول على الخدمة

(2.25 دقيقة)

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (4)

تقدم إحدى الشركات خدمة تشطيب المنازل والمكاتب، ويصل 2.5 عميل في المتوسط كل ساعة لطلب تلك الخدمة ويوجد مستشار واحد للإجابة على أسئلة العملاء وتقديم المقترحات اللازمة، وغالباً ما يحتاج الاستشاري 10 دقائق لتقديم الخدمة في المتوسط مع كل عمل .

المطلوب:

أ. تحديد خصائص نموذج صف الانتظار بإفترض ان القادمين يتبعون توزيع براسون وأن أوقات الخدمة تتبع التوزيع الآسي.

ب. إذا كانت أهداف الخدمة ألا ينتظر العميل أكثر من 5 دقائق في المتوسط. هل تم تحقيق هذا الهدف.

ج-إذا استطاع الاستشاري تخفيض المتوسط الذي يقضيه مع العميل إلى 8 دقائق في المتوسط ، فما هو معدل تقديم الخدمة ؟ وهل تم تحقيق هذا هدف الخدمة في هذه الحالة؟.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (5)

أحد محلات السوبر ماركت لدية 2 كاشير ويتبع القادمون توزيع بواسون وتتبع أوقات الخدمة التوزيع الاسي، فاذا كان متوسط معدل الوصول 14 وحدة كل ساعة، ومتوسط معدل الخدمة 10 وحدات كل ساعة لكل كاشير.

أ- ما هو احتمال عدم وجود أي عميل أمام الكاشير؟

ب- ما هو متوسط عدد العملاء أمام الكاشير؟

ج- ما هو متوسط الوقت الذي يقضيه العميل امام الكاشير في صف الانتظار وحتى يصل أمام الكاشير؟

د- ما هو متوسط الوقت الذي يقببه العميل في صف الانتظار امام الكاشير وحتى حصوله على الخدمة بالكامل؟

و- ما هو احتمال ان ينتظر عميل للحصول على الخدمة؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (6)

تدرس احدى مطاعم الوجبات السريعة إمكانية فتح شباك يقدم الوجبات للعملاء وهم داخل السيارة .ويتبع وصول العملاء توزيع بواسون، بمتوسط معدل وصول 24 سيارة لكل ساعة، وتتبع أوقات الخدمة التوزيع الاسي. وتتم دراسة ثلاثة بدائل:

البديل الأول: وجود شباك واحد وعامل واحد يقوم بأخذ الطلبات من العملاء واستلام النقود منهم ومتوسط وقت الخدمة لهذا البديل دقيقتين. البديل الثاني: وجود شباك واحد بعاملين أحدهما يأخذ الطلبات من العملاء والآخر يستلم منهم النقود، ووقت الخدمة لهذا البديل 1.25 دقيقة. البديل الثالث: وجود شباكين لتقديم الخدمة مع وجود عامل واحد في كل شباك ومتوسط وقت الخدمة لهذا البديل هو دقيقتين لكل شباك.

أجب عن الأسئلة التالية واقترح تصميم لمطعم الوجبات السريعة:

أ- ما هو احتمال عدم وجود عملاء في النظام؟

ب- ما هو متوسط عدد السيارات المنتظرة من اجل الحصول على الخدمة؟

ج- ما هو متوسط وقت انتظار السيارات من اجل الخدمة؟

د- ما هو متوسط وقت انتظار السيارة في النظام؟

هـ- ما هو متوسط عدد السيارات في النظام؟

و- ما هو احتمال انتظار سيارة قادمة من اجل الخدمة؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (7)

في التطبيق السابق، اذا تم تقدير تكلفة انتظار العميل بمبلغ 25 جنية لكل ساعة (وهذا يعكس ان وقت الانتظار مكلف لمطعم الوجبات السريعة). كما تبلغ تكلفة العامل 6.5 جنية في الساعة. كما هناك تكلفة إضافية 20 جنية في الساعة لكل شباك متعلقة بالمساحة والمعدات. فما هو التصميم الذي يقدم اقل تكلفة ممكنة لمطعم الوجبات السريعة؟

### تطبيق (8)

اذا كان معدل وصول المرضى لعيادة طبيب الاسنان 2.8 مريض كل ساعة، ويتعامل الطبيب مع المرضى بمعدل بخدمة 3 مريض كل ساعة في المتوسط وأوضحت دراسة لأوقات المرضى أن المريض ينتظر في المتوسط 30 دقيقة قبل ان يراه الطبيب:

أ- ما هي معدلات الوصول والعلاج بالدقائق؟

ب- ما هو متوسط عدد المرضى في صف الانتظار؟

ج- اذا كان وصول المريض العاشرة صباحا، ما هو وقت المغادرة المتوقع؟

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (9)

أوضحت دراسة عن القنوات المتعددة في المطاعم التي تقدم الوجبات السريعة ان متوسط الوقت بين وصول العميل عند المكان الذي يحاسب فيه على طلباته وبين المكان الذي يحدد عنده طلباته 10 دقائق. فاذا كان وقت تقديم الخدمة للعميل هو دقيقتين في المتوسط:

أ- ما هو معدل تقديم الخدمة لكل قناة بالنسبة لكل عميل في الدقيقة

ب- ما هو متوسط وقت الانتظار في الصف قبل تحديد الطلب؟

ج- ما هو متوسط عدد العملاء في المطعم؟

### تطبيق (10)

افتتحت إحدى الشركات خدمة الإصلاح الآلي، افترض أن وصول المهام لمكتب الشركة يتبع توزيع بولسون الاحتمالي بمعدل وصول 2 مهمة لكل 8 ساعات عمل في اليوم في المتوسط. وإذا كان الوقت المطلوب لاستكمال المهام يتبع التوزيع الطبيعي الاحتمالي بمتوسط وقت 3.2 ساعة وبانحراف معياري ثابت 2 ساعة. أجب على الأسئلة التالية بافتراض أن الشركة تستخدم عامل واحد لإنهاء كل الوظائف.

(أ) ما هو متوسط معدل الوصول بالمهمة لكل ساعة؟

(ب) ما هو متوسط معدل الخدمة بالمهمة لكل ساعة؟

## تطبيقات بحوث العمليات

- (ج) ما هو متوسط عدد المهام المنتظرة من أجل الخدمة؟
- (د) ما هو متوسط الوقت تنتظره الوحدة قبل أن يبدأ عامل فيها؟
- (هـ) ما هو متوسط عدد الساعات بين تلقي المهمة وتنفيذها؟
- (و) ما هي نسبة الوقت الذي يشتغل فيه العامل؟

### تطبيق (11)

تصل طلبات الأعمال عشوائيًا في أحد المصانع المتخصصة في التجميع، افترض أن معدل الوصول هو 5 مهام كل ساعة في المتوسط، أوقات الخدمة (بالدقيقة لكل مهمة أو عمل) لا تتبع التوزيع الأسي الاحتمالي هناك تصميمين مفترضين للمصنع.

وقت الخدمة		التصميم
الانحراف المعياري	المتوسط	
3.0	6.0	A
0.6	6.25	B

- (أ) ما هو معدل الخدمة للمهام في كل ساعة ولكل تصميم في المتوسط؟
- (ب) باستخدام معدلات الخدمة التي حصلت عليها في المتوسط من (أ)، أي التصميمين هو الأفضل أو الأسرع في أداء الخدمة؟
- (ج) ما هو الانحراف المعياري لأوقات الخدمة بالساعات.

**تطبيق (12)**

شركة كبيرة للتأمين يوجد لديها نظام مركزي للحسابات يحتوي على عدد متنوع من المعلومات التي تخص حسابات العملاء. ويوجد وكلاء تأمين في ستة ولايات تستخدم خطوط التليفون لكي تحصل على قاعدة بيانات العميل، حالياً، يسمح نظام الكمبيوتر المركزي بدخول 3 مستخدمين في الكمبيوتر المركزي معاً في نفس الوقت، الوكلاء الذين يحاولون أن تستخدموا النظام عندما يكون مشغول يمنع دخولهم، وغير مسموح بالانتظار، لقد أدركت الإدارة أن التوسع في الأعمال، سوف يشمل وجود المزيد من الطلبات للنظام المركزي للمعلومات. وسيكون منع الدخول للنظام مزعج وغير فعال بالنسبة للوكلاء، طلبات الدول تتبع توزيع برلسون الاحتمالي، بمتوسط 42 مكالمة كل ساعة، معدل الخدمة 20 مكالمة كل ساعة لكل خط في المتوسط.

لكل آلة، ومتوسط معدل الخدمة لكل فرد مكلف بعملية الإصلاح هي 0.5 آلة كل ساعة.

(أ) احسب خواص العملية التالية إذا ظلت الشركة تستخدم عامل واحد لخدمة الإصلاح:

- احتمال أن تكون كل الآلات والعاملين لا يعملون.
- متوسط عدد الآلات التي تنتظر الإصلاح.
- متوسط عدد الآلات الموجودة في النظام.
- متوسط وقت الانتظار قبل أن يبدأ الإصلاح.
- متوسط وقت التعطل.

## تطبيقات بحوث العمليات

### تطبيق (13)

يقوم 5 مساعدين إداريين باستخدام مكتب للطباعة، متوسط الوقت بين وصول كل مساعد والآخر 40 دقيقة، مما يناظر بمتوسط معدل للوصول = 0.025 عميل لكل دقيقة، متوسط الوقت الذي يقضيه المساعد عند الطابعة هو 5 دقائق، مما يناظر متوسط معدل للخدمة = 0.2 مستخدم لكل دقيقة، استخدم نموذج M/M/1 ذي المكالمات المحددة العدد لتحديد كل ما يلي:

(أ) احتمال عدم عمل الطابعة؟

(ب) متوسط عدد المساعدين في صف الانتظار؟

(ج) متوسط عدد المساعدين عند الطابعة؟

(د) متوسط الوقت الذي يقضيه المساعد في انتظار الخدمة؟

(هـ) متوسط الوقت الذي يقضيه المساعد عند الطابعة؟

(و) خلال 8 ساعات عمل في اليوم، ما هي عدد الدقائق التي يقضيها المساعد عند

الطابعة؟ حدد وقت الانتظار في هذا الوقت؟

(ز) هل يجب على الإدارة أن تدرس إمكانية شراء طابعة أخرى؟ فسر ذلك.