

مثال 3: مشكلة بائع الصحف

بائع الصحف يشتري الصحيفة الواحدة بـ 150 هلة ويبيعهها بـ 200 هلة، الصحف المتبقية نهاية اليوم تباع لمصنع قراطيس بسعر 10 هلة للصحيفة الواحدة. يشتري البائع الصحف من الموزع في حزم تتكون من 10 صحف. الطلب على الصحف يعتمد على نوع الأخبار في ذلك اليوم فهناك يوم أخبار جيد ويوم أخبار متوسط ويوم أخبار ضعيف بإحتمالات على التوالي 0.35 و 0.45 و 0.20

المطلوب تحديد العدد الأمثل لعدد الصحف التي يشتريها بائع الصحف.

سوف نحاكي النظام لمدة 20 يوما ونحدد الربح اليومي والذي يحسب من العلاقة:

$$\text{Profit} = \begin{array}{r} \text{Revenue} \\ - \\ \text{Cost of} \\ - \\ \text{Lost profit from} \\ + \\ \text{Salvage from sale} \end{array}$$

From Sales newspapers excess demand of scrap papers

الربح = صافي البيع - سعرالصحف - الربح الضائع من زيادة الطلب + المستنفذ كمباع

للقراطيس

توزيع الطلب على الصحف لكل يوم حسب نوع الأخبار

Demand Probability Distribution			
Demand	Good	Fair	Poor
40	0.03	0.10	0.44
50	0.05	0.18	0.22
60	0.15	0.40	0.16
70	0.20	0.20	0.12
80	0.35	0.08	0.06
90	0.15	0.04	0.00
100	0.07	0.00	0.00

صافي البيع = 200 * عدد الصحف المباعة

سعر الصحف = 150 * عدد الصحف

الربح الضائع من زيادة الطلب = 50 * (عدد الصحف المطلوبة - عدد الصحف المشتراة) على ان تكون عدد الصحف المطلوبة اكبر من عدد الصحف المشتراة

المستنفذ كمباع للقراطيس = 10 * (عدد الصحف المشتراة - عدد الصحف المطلوبة) على ان تكون عدد الصحف المشتراة اكبر من عدد الصحف المطلوبة.

لحل هذه المشكلة بالمحاكاة يجب علينا تبني سياسة شراء عدد معين من الصحف يوميا ثم محاكاة الطلب على الصحف لمدة 20 يوما وتحديد الربح اليومي، السياسة (وهي عدد الصحف المشتراة) هذه تغير حتى نحصل على عدد الصحف المشتراة التي يكون الربح عندها اكبر ما يمكن.

توزيع نوع يوم الأخبار

Type of Newsday	Probability	Cumulative Probability	Random Numbers Assignment
Good	0.35	0.35	0.000-0.350
Fair	0.45	0.80	0.351-0.800
Poor	0.20	1.00	0.801-1.000

توزيع الطلب على الصحف حسب نوع يوم الأخبار

Demand	Cumulative Probability			Random Numbers Assignment		
	Good	Fair	Poor	Good	Fair	Poor
40	0.03	0.10	0.44	0.000-0.030	0.000-0.100	0.000-0.440
50	0.08	0.28	0.66	0.031-0.080	0.101-0.280	0.441-0.660
60	0.23	0.68	0.82	0.081-0.230	0.281-0.680	0.661-0.820
70	0.43	0.88	0.94	0.231-0.430	0.681-0.880	0.821-0.940
80	0.78	0.96	1.00	0.431-0.780	0.881-0.960	0.941-1.000
90	0.93	1.00	1.00	0.781-0.930	0.961-1.000	
100	1.00	1.00	1.00	0.931-1.000		

سوف نكون جدولاً لمحاكاة شراء 70 صحيفة يومية لمدة 20 يوم وحساب الربح اليومي:

Day	Random Numbers for Type of Newday	Type of New sday	Random Numbers For Demand	Demand	Revenue From Sales	Lost Profites from Excess Demand	Salvage from Sale Scrap	Daily Profit
1	0.668258	Fair	0.516101	60	12000	0	100	1600
2	0.059141	Good	0.421215	70	14000	0	0	3500
3	0.844465	Poor	0.122752	40	8000	0	300	-2200
4	0.575663	Fair	0.417585	60	12000	0	100	1600
5	0.777212	Fair	0.873137	70	14000	0	0	3500
6	0.721669	Fair	0.028883	40	8000	0	300	-2200
7	0.94094	Poor	0.432408	40	8000	0	300	-2200
8	0.739749	Fair	0.154498	50	10000	0	200	-300
9	0.322162	Good	0.779384	80	14000	500	0	3000
10	0.933698	Poor	0.93865	70	14000	0	0	3500
11	0.682856	Fair	0.462126	60	12000	0	100	1600
12	0.948467	Poor	0.427917	40	8000	0	300	-2200
13	0.32175	Good	0.426062	70	14000	0	0	3500
14	0.576449	Fair	0.852654	70	14000	0	0	3500
15	0.469982	Fair	0.664128	60	12000	0	100	1600
16	0.325208	Good	0.551011	80	14000	500	0	3000
17	0.11971	Good	0.14921	60	12000	0	100	1600
18	0.526681	Fair	0.992919	90	14000	1000	0	2500
19	0.355738	Fair	0.339435	60	12000	0	100	1600
20	0.734686	Fair	0.231963	50	10000	0	200	-300
					236000	2000	2200	26200

متوسط الربح اليومي = 1310 هلة على اساس
شرائه 70 صحيفة يوميا.

المطلوب محاكاة السياسات الأخرى (شراء 40 و
50 و 60 و 80 و 90 و 100 صحيفة في
اليوم)

مثال 4: مشكلة التخزين

طلب الشراء اليومي على منتج معين يتبع التوزيع الإحتمالي التالي:

Daily Demand	0	1	2	3	4
Probability	0.33	0.25	0.20	0.12	0.10

يفحص المخزون كل سبعة ايام فإذا وجد انه اقل من او يساوي 6 وحدات يتم طلب 10 وحدات.

زمن التقدم Lead Time (وهو الزمن المقطوع من حين وضع الطلب حتى وصوله) يتبع التوزيع الإحتمالي التالي:

Lead Time (Days)	1	2	3
Probability	0.3	0.5	0.2

مبتدا من اول الأسبوع إذا كان المخزون الإبتدائي 12 وحدة،
المطلوب:

المحاكاة اليدوية ل 6 اسابيع لهذا النظام.

حدد نسبة الأيام التي حدث فيها نقص في تحقيق طلبية

نسبة الوحدات التي طلبت ولم تحقق

متوسط عدد الوحدات المطلوبة للشراء اسبوعيا

جدول معاينة الطلب اليومي:

Demand	Probability	Cumulative Probability	Random Number
0	0.33	0.33	0.000 – 0.330
1	0.25	0.58	0.331 – 0.580
2	0.20	0.78	0.581 – 0.780
3	0.12	0.90	0.781 – 0.900
4	0.10	1.00	0.901 – 1.000

جدول معاينة زمن التقدم:

Lead Time	Probability	Cumulative Probability	Random Number
1	0.3	0.3	0.00 – 0.30
2	0.5	0.8	0.31 – 0.80
3	0.2	1.0	0.81 – 1.00

الأيام	المخزون الموجود	الرقم العشوائي للطلب	الطلب	ماتبقى من المخزون	نتيجة الفحص	النقص	الرقم العشوائي لوصول الطلبية	زمن التقدم
الأسبوع (1)								
اليوم الأول	12	0.419225	1					
اليوم الثاني	11	0.672281	2					
اليوم الثالث	9	0.556692	1					
اليوم الرابع	8	0.179291	0					
اليوم الخامس	8	0.066128	0					
اليوم السادس	8	0.136442	0					
اليوم السابع	8	0.219630	0					
نهاية الأسبوع	8		4	8	لاتضع طلبية	0		

الأيام	المخزون الموجود	الرقم العشوائي للطلب	الطلب	ماتبقى من المخزون	نتيجة الفحص	النقص	الرقم العشوائي لوصول الطلبة	زمن التقدم
الأسبوع(2)								
اليوم الأول	8	0.345517	1					
اليوم الثاني	7	0.520493	1					
اليوم الثالث	6	0.616346	2					
اليوم الرابع	4	0.639711	2					
اليوم الخامس	2	0.330888	0					
اليوم السادس	2	0.949622	4			2		
اليوم السابع	0	0.640219	2			2		
نهاية الأسبوع	0		12	0	ضع طلبية 10	4	0.315576	2

الأيام	المخزون الموجود	الرقم العشوائي للطلب	الطلب	ماتبقى من المخزون	نتيجة الفحص	النقص	الرقم العشوائي لوصول الطلبة	زمن التقدّم
الأسبوع(3)								
اليوم الأول	0	0.753165	2			2		
اليوم الثاني	0	0.132686	0					
اليوم الثالث	10	0.203047	0				وصول الطلبة	
اليوم الرابع	10	0.592781	2					
اليوم الخامس	8	0.641142	2					
اليوم السادس	6	0.711578	2					
اليوم السابع	4	0.976901	4					
نهاية الأسبوع	0		12	0	ضع طلبية 10	2	0.612898	2

الأيام	المخزون الموجود	الرقم العشوائي للطلب	الطلب	ماتبقى من المخزون	نتيجة الفحص	النقص	الرقم العشوائي لوصول الطلبة	زمن التقدّم
الأسبوع (4)								
اليوم الأول	0	0.940874	4			4		
اليوم الثاني	0	0.830444	3			3		
اليوم الثالث	10	0.761498	2					وصول الطلبة
اليوم الرابع	8	0.823155	3					
اليوم الخامس	5	0.996509	4					
اليوم السادس	1	0.382630	1					
اليوم السابع	0	0.018751	0					
نهاية الأسبوع	0		17	0	ضع طلبية 10	7	0.015373	1

الأيام	المخزون الموجود	الرقم العشوائي للطلب	الطلب	ماتبقى من المخزون	نتيجة الفحص	النقص	الرقم العشوائي لوصول الطلبة	زمن التقدّم
الأسبوع (5)								
اليوم الأول	0	0.599484	2			2		
اليوم الثاني	10	0.583797	1				وصول الطلبة	
اليوم الثالث	9	0.835045	3					
اليوم الرابع	6	0.362963	1					
اليوم الخامس	5	0.699827	2					
اليوم السادس	3	0.089972	0					
اليوم السابع	3	0.155004	0					
نهاية الأسبوع	3		9	3	ضع طلبية 10	2	0.424699	2

الأيام	المخزون الموجود	الرقم العشوائي للطلب	الطلب	ماتبقى من المخزون	نتيجة الفحص	النقص	الرقم العشوائي لوصول الطلبة	زمن التقدم
الأسبوع (6)								
اليوم الأول	3	0.373323	1					
اليوم الثاني	2	0.379252	1					
اليوم الثالث	11	0.630487	2				وصول الطلبة	
اليوم الرابع	9	0.584059	1					
اليوم الخامس	8	0.138283	0					
اليوم السادس	8	0.615948	2					
اليوم السابع	6	0.928577	4					
نهاية الأسبوع	2		11	2	ضع طلبية 10	0	0.892844	3

النتائج:

الأسبوع	الطلب	عدد الأيام التي حدث فيها نقص	النقص (الطلب الضائع)
1	4	0	0
2	12	2	4
3	12	1	2
4	17	2	7
5	9	1	2
6	11	0	0
المجموع	65	6	15

هناك 6 أيام حدث فيها نقص اي %14.3 من الأيام.

عدد الوحدات التي طلبت ولم تحقق هي 15 وحدة أي %23.07 نسبة الطلب الضائع.

متوسط عدد الوحدات المطلوبة للشراء اسبوعيا 10.83 وحدة وهي اعلى من عدد الوحدات التي يتم طلبها.

مثال 5: نظام التخزين (M,N)

لنفترض ان اعلى مستوى للتخزين (M) 11 وحدة وفترة المراجعة (N) هي 5 ايام. نريد ان نقدر باستخدام المحاكاة متوسط الوحدات المتبقية وعدد الأيام التي يحدث فيها نقص. التوزيع الإحتمالي لعدد الوحدات المطلوبة في اليوم تعطى بالجدول التالي:

Demand	Probability	Cumulative Probability	Random Number
0	0.10	0.10	0.000 – 0.100
1	0.25	0.35	0.101 – 0.350
2	0.20	0.70	0.351 – 0.700
3	0.21	0.91	0.701 – 0.91
4	0.09	1.00	0.911 – 1.000

زمن التقدم بالأيام له التوزيع التالي:

Lead Time	Probability	Cumulative Probability	Random Numbers
1	0.6	0.6	0.00 – 0.60
2	0.3	0.9	0.61 – 0.90
3	0.1	1.0	0.91 – 1.00

أفترض ان وضع الطلبية توضع في نهاية اليوم الأخير وتستقبل كما هو محدد بزمن التقدم. حاكي النظام لمدة 5 دورات واوجد المطلوب.

لنفترض أننا بدأنا بأعلى مستوى للتخزين 11 وحدة ولا توجد طلبيات لتعديل المخزون
الدورة الأولى:

اليوم الأول: المخزون الموجود 11 وحدة. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.664078 ومن
الجدول الأول نجد الطلب هو 2 وحدة.

اليوم الثاني: المخزون الموجود 9 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.607454 أي
الطلب 2 وحدات.

اليوم الثالث: المخزون الموجود 7 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.607326 أي
الطلب 2 وحدات.

اليوم الرابع: المخزون الموجود 5 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.906827 أي
الطلب 3 وحدات.

اليوم الخامس: المخزون الموجود 2 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.526820 أي
الطلب 2 وحدات.

في نهاية الدورة الأولى: المخزون الموجود 0 وحدة. توضع طلبية 11 وحدة. زمن التقدم يحدد
من الجدول الثاني بسحب رقم عشوائي 0.880703 أي زمن التقدم 2 يوم.

الدورة الثانية:

اليوم الأول: المخزون الموجود 0 وحدة. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.017586 أي الطلب 0 وحدات.

اليوم الثاني: المخزون الموجود 0 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.312635 أي الطلب 1 وحدات.

(نقص 1 وحدة)

اليوم الثالث: المخزون الموجود 11 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.656352 أي الطلب 2 وحدات.

اليوم الرابع: المخزون الموجود 9 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.037722 أي الطلب 0 وحدات.

اليوم الخامس: المخزون الموجود 9 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.860003 أي الطلب 3 وحدات.

في نهاية الدورة الثانية: المخزون الموجود 6 وحدة. توضع طلبية 5 وحدات. زمن التقدم يحدد من الجدول الثاني بسحب رقم عشوائي 0.808951 أي زمن التقدم 2 يوم.

الدورة الثالثة:

اليوم الأول: المخزون الموجود 6 وحدة. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.921377 أي الطلب 4 وحدات.

اليوم الثاني: المخزون الموجود 2 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.858579 أي الطلب 3 وحدات.

(نقص 1 وحدة)

اليوم الثالث: المخزون الموجود 5 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.989726 أي الطلب 4 وحدات.

اليوم الرابع: المخزون الموجود 1 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.528333 أي الطلب 2 وحدات.

(نقص 1 وحدة)

اليوم الخامس: المخزون الموجود 0 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.784676 أي الطلب 2 وحدات.

(نقص 2 وحدة)

في نهاية الدورة الثالثة: المخزون الموجود 0 وحدة. توضع طلبية 11 وحدات. زمن التقدم يحدد من الجدول الثاني بسحب رقم عشوائي 0.059002 أي زمن التقدم 1 يوم.

الدورة الرابعة:

اليوم الأول: المخزون الموجود 0 وحدة. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.838344 أي الطلب 3 وحدات.

(نقص 3 وحدة)

اليوم الثاني: المخزون الموجود 11 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.643672 أي الطلب 2 وحدات.

اليوم الثالث: المخزون الموجود 9 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.425546 أي الطلب 4 وحدات.

اليوم الرابع: المخزون الموجود 5 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.034398 أي الطلب 0 وحدات.

اليوم الخامس: المخزون الموجود 5 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.441595 أي الطلب 2 وحدات.

في نهاية الدورة الرابعة: المخزون الموجود 3 وحدة. توضع طلبية 8 وحدات. زمن التقدم يحدد من الجدول الثاني بسحب رقم عشوائي 0.224523 أي زمن التقدم 1 يوم.

الدورة الخامسة:

اليوم الأول: المخزون الموجود 3 وحدة. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.696218 أي الطلب 2 وحدات.

اليوم الثاني: المخزون الموجود 9 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.883172 أي الطلب 3 وحدات.

اليوم الثالث: المخزون الموجود 6 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.785434 أي الطلب 3 وحدات.

اليوم الرابع: المخزون الموجود 3 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.169593 أي الطلب 1 وحدات.

اليوم الخامس: المخزون الموجود 2 وحدات. نولد رقم عشوائي لتحديد الطلب 0.256014 أي الطلب 1 وحدات.

في نهاية الدورة الخامسة: المخزون الموجود 1 وحدة. توضع طلبية 10 وحدات. زمن التقديم يحدد من الجدول الثاني بسحب رقم عشوائي 0.178084 أي زمن التقديم 1 يوم.

Cycle	Day	Beginning		Ending	Shortage	Order	Days Until
		Inventory	Demand	Inventory	Quantity	Quantity	Order Arrives
1	1	11	2	9	0	-	-
	2	9	2	7	0	-	-
	3	7	2	5	0	-	-
	4	5	3	2	0	-	-
	5	2	2	0	0	11	2
2	1	0	0	0	0	-	1
	2	0	1	0	1	-	0
	3	11	2	9	0	-	-
	4	9	0	9	0	-	-
	5	9	3	6	0	5	2
3	1	6	4	2	0	-	1
	2	2	3	0	1	-	0
	3	5	4	1	0	-	-
	4	1	2	0	1	-	-
	5	0	2	0	2	11	1
4	1	0	3	0	3	-	0
	2	11	2	9	0	-	-
	3	9	4	5	0	-	-
	4	5	0	5	0	-	-
	5	5	2	3	0	8	1
5	1	3	2	1	0	-	0
	2	9	3	6	0	-	-
	3	6	3	3	0	-	-
	4	3	1	2	0	-	-
	5	2	1	1	0	10	1
			53	85	8		

متوسط الوحدات المتبقية يوميا $= 85/25 = 3.4$ وحدة.
عدد الأيام التي حدث فيها نقص 5 أيام أي 20% من الأيام.
النقص يشكل (8/53) أي 15.09% من الطلب الكلي.