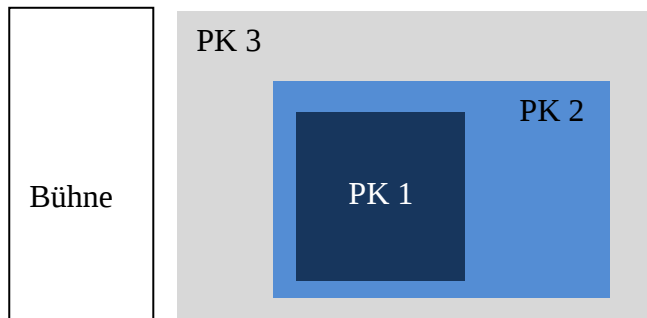


Ticketorder.de hat die Exklusivrechte an den Verkauf von Theaterkarten für das neue Musical „Jim Kopf und die wilde 13“ bekommen. Sie sind zuständig für die Preisgestaltung der 25 Plätze. Sie stellen fest, dass es drei Nachfragetypen gibt, und dass eine Einteilung der Plätze in Preiskategorien durchaus sinnvoll ist und legen 3 Kategorien fest:



Für jede Kategorie haben Sie feste Preise gesetzt: $p_1 = 107$, $p_2 = 89$ und $p_3 = 40$. Jetzt brauchen Sie nur noch die Größe der Kategorien festzulegen. Glücklicherweise wissen Sie bereits, dass insgesamt 30 Personen an einer Karte für das Musical interessiert sind. Außerdem kennen Sie für die gegebenen Preise die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kunde die unterschiedlichen Preiskategorien nachfragt. Diese ist für Kategorie 1 $w_1 = 10\%$ und für Kategorie 2 $w_2 = 30\%$ und für Kategorie 3 $w_3 = 60\%$. Die Wahrscheinlichkeit, dass in Kategorie i genau k Karten verkauft werden ist¹

$$P_i(X = k) = \binom{n}{k} w_i^k * (1 - w_i)^{n-k} = f(k)$$

Somit ergeben sich für die auf der Rückseite befindlichen Werte. Leider ist bei der Übermittlung etwas schief gelaufen.

1. Erläutern Sie die Spalten der umseitigen Tabelle anhand der ersten Kategorie.

k = Anzahl der Sitzplätze

$f(X_1 = k)$ = Wahrscheinlichkeit, dass in Kategorie 1 genau k Sitzplätze nachgefragt werden

F_1 = kumulierte Wahrscheinlichkeit, dass nicht mehr als k Buchungsanfragen für die Kategorie 1 eingehen

$(1 - F_1)$ = Wahrscheinlichkeit, dass mehr als k Buchungsanfragen eingehen

EMSR1 erwarteter Grenzerlös der Kontingenterhöhung auf $k+1$

2. Berechnen Sie die fehlenden Werte der Tabelle.

¹ Bspw. ist die Wahrscheinlichkeit dass in Kategorie 1 genau 3 Plätze bei einer Kaufwahrscheinlichkeit von 10% pro Käufer vergeben werden: $\binom{30}{3} 0,1^3 0,9^{27} = 0.236$.

Siehe Tabelle unten.

- (1) $K=1; 1-F(x_1) = 1-F(x_1) = 1-0,184 = 0,816$
- (2) $K=2; F(x_1) = 0,184+0,228=0,412$
- (3) $K=4; f(x_1=4)=\binom{30}{4}0,1^4 * (0,9)^{26} = 0,177$
- (4) $K=4; F(x_1)=0,647+(3)=0,647+0,177=0,824$
- (5) $K=4; 1-F(x_1)=1-(4)=1-0,824=0,176$
- (6) $K=4; EMSR1=(5)*107=18,83$

- (7) $K=4; f(x_2=k)=\binom{30}{4}0,3^4 * (0,7)^{26} = 0,021$
- (8) $K=4; F(x_2)=0,009+(7)=0,009+0,021=0,030$
- (9) $K=4; 1-F(x_2) = 1-(8) = 1-0,030 = 0,970$
- (10) $K=4 \text{ EMSR2}=0,970*89=86,33$

- (11) $K=4 \text{ } f(x_3=k) = \binom{30}{4}0,6^4 * (0,4)^{26} = 0,000$
- (12) $K=4 \text{ } F(x_3) = 0,000+(11) = 0,000$
- (13) $K=4; 1-F(x_3)=1$
- (14) $EMSR3=1*40=40$

3. Sie müssen jeder Kategorie ein festes Kontingent zuordnen. Wie viele Plätze weisen Sie den jeweiligen Kategorien zu?

Preisklasse 1: 3

Preisklasse 2: 9

Preisklasse 3: 13

4. Ermitteln Sie den erwarteten Gewinn aus dem Kartenverkauf gegeben der in Teil 3 ermittelten Kontingente. Nehmen Sie dabei an, dass keine Grenzkosten entstehen und dass die Fixkosten 1000 Euro betragen.

Summe EMSR1 (0-2)+ Summe EMSR2(0-8) + Summe EMSK3 (0-12) - 1000 = 484,26

$E(\pi) = 102,51 + 87,42 + 63,02+89+89+88,82+88,20+86,33+82,24+74,85+63,99+50,64+9*40+39,96+39,88+39,68+39,16 -1000$



5. Sie entscheiden sich dazu das Nesting Verfahren anzuwenden. Wie viele Karten können maximal in den jeweiligen Kategorien verkauft werden (Buchungskapazität)?

Buchungskapazität Preisklasse 1: 25

Buchungskapazität Preisklasse 2: 22

Buchungskapazität Preisklasse 3: 13



Lösung Aufgabenblatt 6

Preisklasse 1					Preisklasse 2					Preisklasse 3				
Preis=107					Preis=89					Preis=40				
p=0.1					p=0.3					p=0.6				
n=30					n=30					n=30				
k	f(x1=k)	F(x1)	1-F(x1)	EMSR1	k	f(x2=k)	F(x2)	1-F(x2)	EMSR2	k	f(x3=k)	F(x3)	1-F(x3)	EMSR3
0	0,042	0,042	0,958	102,51	0	0,000	0,000	1,000	89,00	0	0,000	0,000	1,000	40,00
1	0,141	0,183	0,817	87,42	1	0,000	0,000	1,000	89,00	1	0,000	0,000	1,000	40,00
2	0,228	0,411	0,589	63,02	2	0,002	0,002	0,998	88,82	2	0,000	0,000	1,000	40,00
3	0,236	0,647	0,353	37,77	3	0,007	0,009	0,991	88,20	3	0,000	0,000	1,000	40,00
4	0,177	0,824	0,176	18,83	4	0,021	0,030	0,970	86,33	4	0,000	0,000	1,000	40,00
5	0,102	0,926	0,074	7,92	5	0,046	0,076	0,924	82,24	5	0,000	0,000	1,000	40,00
6	0,047	0,973	0,027	2,89	6	0,083	0,159	0,841	74,85	6	0,000	0,000	1,000	40,00
7	0,018	0,991	0,009	0,96	7	0,122	0,281	0,719	63,99	7	0,000	0,000	1,000	40,00
8	0,006	0,997	0,003	0,32	8	0,150	0,431	0,569	50,64	8	0,000	0,000	1,000	40,00
9	0,002	0,999	0,001	0,11	9	0,157	0,588	0,412	36,67	9	0,001	0,001	0,999	39,96
10	0,000	0,999	0,001	0,11	10	0,142	0,730	0,270	24,03	10	0,002	0,003	0,997	39,88
11	0,000	0,999	0,001	0,11	11	0,110	0,840	0,160	14,24	11	0,005	0,008	0,992	39,68
12	0,000	0,999	0,001	0,11	12	0,075	0,915	0,085	7,57	12	0,013	0,021	0,979	39,16
13	0,000	0,999	0,001	0,11	13	0,044	0,959	0,041	3,65	13	0,027	0,048	0,952	38,08
14	0,000	0,999	0,001	0,11	14	0,023	0,982	0,018	1,60	14	0,049	0,097	0,903	36,12
15	0,000	0,999	0,001	0,11	15	0,011	0,993	0,007	0,62	15	0,078	0,175	0,825	33,00
16	0,000	0,999	0,001	0,11	16	0,004	0,997	0,003	0,27	16	0,110	0,285	0,715	28,60
17	0,000	0,999	0,001	0,11	17	0,001	0,998	0,002	0,18	17	0,136	0,421	0,579	23,16
18	0,000	0,999	0,001	0,11	18	0,000	0,998	0,002	0,18	18	0,147	0,568	0,432	17,28
19	0,000	0,999	0,001	0,11	19	0,000	0,998	0,002	0,18	19	0,140	0,708	0,292	11,68
20	0,000	0,999	0,001	0,11	20	0,000	0,998	0,002	0,18	20	0,115	0,823	0,177	7,08
21	0,000	0,999	0,001	0,11	21	0,000	0,998	0,002	0,18	21	0,082	0,905	0,095	3,80
22	0,000	0,999	0,001	0,11	22	0,000	0,998	0,002	0,18	22	0,050	0,955	0,045	1,80
23	0,000	0,999	0,001	0,11	23	0,000	0,998	0,002	0,18	23	0,026	0,981	0,019	0,76
24	0,000	0,999	0,001	0,11	24	0,000	0,998	0,002	0,18	24	0,012	0,993	0,007	0,28
25	0,000	0,999	0,001	0,11	25	0,000	0,998	0,002	0,18	25	0,004	0,997	0,003	0,12
26	0,000	0,999	0,001	0,11	26	0,000	0,998	0,002	0,18	26	0,001	0,998	0,002	0,08
27	0,000	0,999	0,001	0,11	27	0,000	0,998	0,002	0,18	27	0,000	0,998	0,002	0,08
28	0,000	0,999	0,001	0,11	28	0,000	0,998	0,002	0,18	28	0,000	0,998	0,002	0,08
29	0,000	0,999	0,001	0,11	29	0,000	0,998	0,002	0,18	29	0,000	0,998	0,002	0,08
30	0,000	0,999	0,001	0,11	30	0,000	0,998	0,002	0,18	30	0,000	0,998	0,002	0,08