サービスマネジメント　2018 年度後半回　解答例

問題：次のデータに関して，過去 3 ヶ月の移動平均法，および減衰率 0.4 とした指数平滑法を用いて，各期の予測値を求めなさい.

期	1	2	3	4	5	6	7	8
購入数量(実績)	1740	1489	1466	1908	1733	1380	1455	1475
移動平均法	—	—	—					
指数平滑法	—	1740						

(解答)

結果としては，下記の表の通り(なお，計算結果は小数点以下を四捨五入しています．)

期	1	2	3	4	5	6	7	8
購入数量(実績)	1740	1489	1466	1908	1733	1380	1455	1475
移動平均法	ー	ー	ー	1565	1621	1702	1674	1523
指数平滑法	ー	1740	1589	1515	1751	1740	1524	1483

例えば，移動平均法での 4 期の予測量は，(1740+1489+1466)/3＝1565 となり，5 期の予測量は，(1489+1466+1908)/3＝1621 となる.

また，指数平滑法での 3 期の予測量は，減衰率が 0.4 より，0.6*1489+0.4*1740＝1589，4 期の予測量は，0.6*1466+0.4*1589＝1515 となる.

問題：あるジュースの売上は，気温とある程度連動していることがわかっており，そのデータが下記のように得られている．

気温	22	24	26	28	30
売上	320	400	450	480	500

気温を x，売上を y として，回帰直線を求めなさい．また気温が 25 度のときの売上本数を予測しなさい．

(解答)

回帰直線$y = ax + b$を求めるには，$\bar{x}$，$\bar{y}$，$\sum(x-\bar{x})^2$，$\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})$を計算する必要がある．これらを求めると，

$\bar{x} = 26$，$\bar{y} = (320 + 400 + 450 + 480 + 500)/5 = 430$

$\sum(x-\bar{x})^2 = (22-26)^2 + (24-26)^2 + (26-26)^2 + (28-26)^2 + (30-26)^2 = 40$

$$\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y}) = (22-26)(320-430) + (24-26)(400-430) + (26-26)(450-430) \\ +(28-26)(480-430) + (30-26)(500-430) = 880$$

よって，回帰直線の係数 a の値は，

$$a = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sum(x-\bar{x})^2} = \frac{880}{40} = 22$$

回帰直線の係数 b の値は，

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 430 - 22 \cdot 26 = -142$$

となり，<u>回帰直線は y＝22x－142</u> となる．

これを利用して，25 度の時の売上本数を予測すると，<u>y＝22・25－142＝408</u>

問題：ある観光者が，評価基準を「知名度」「値段」「楽しさ」の観点で，代替案として，観光地A，B、C の 3 つから選ぼうとしたとき，評価基準に対して，以下の一対比較行列が作成できた場合を考える．

	知名度	値段	楽しさ
知名度	1	1/5	1/3
値段			3
楽しさ			

(1) 一対比較行列の考え方から，上の行列で，あいている部分をすべて埋めなさい．

(2) 列和の逆数を求める方法で，知名度：値段：楽しさの重みを求めなさい．

(3) 「知名度」に関して，A：B：C＝0.4：0.1：0.5
「値段」に関して，　A：B：C＝0.3：0.6：0.1
「楽しさ」に関して，A：B：C＝0.5：0.1：0.3が得られた時，
どの代替案を選択すればよいか，答えなさい．

(解答)

(1) 答えは右表の通り．対応する要素を逆数で書くこと．

	知名度	値段	楽しさ
知名度	1	1/5	1/3
値段	5	1	3
楽しさ	3	1/3	1

(2) 列和の逆数で重みを求めると下記の計算を行うことになる．(小数第 3 位四捨五入)

	知名度	値段	楽しさ
知名度	1	1/5	1/3
値段	5	1	3
楽しさ	3	1/3	1
列和	9	23/15	13/3
逆数	1/9	15/23	3/13
ウェイト	0.11	0.66	0.23

(3) (2)のウェイトと，与えられた各基準に対する比を基に，最終的な評価値を計算すると，
観光地A：0.11*0.4+0.66*0.3+0.23*0.5=0.357
観光地B：0.11*0.1+0.66*0.6+0.23*0.1=0.43
観光地C：0.11*0.5+0.66*0.1+0.23*0.3=0.19

よって，今回の場合は，観光地Bが最終選択として選ばれる．

問題：窓口が 1 つで割り込みなしの時で，5 人の客の到着時刻とサービス時間が以下の表で与えられたとした場合，λ，W，L を求め，リトルの公式が成り立っていることを示しなさい．

客	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
到着時刻	1	2	5	6	11
サービス時間	2	5	3	2	1

(解答)

上の表から，退出時間を計算して付け加えると，下記のようになる．

客	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
到着時刻	1	2	5	6	11
サービス時間	2	5	3	2	1
退出時刻	3	8	11	13	14

よって，5 人で 14 分なので，平均到着数$\underline{\lambda = 5/14}$

また，各客の滞在時間を求めると，下記のようになる．

客	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
滞在時間	2	6	6	7	3

よって，平均滞在時間 $\underline{W=(2+6+6+7+3)/5=24/5}$．以上より，リトルの公式 $L=\lambda W$ から，$L=24/14$

最後に，施設内の平均客数を求めるため，各時刻での人数をまとめる(今回は表でまとめているが，標本経路でも OK)

時刻	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
人数	1	2	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	1	0

よって，14 分間で延べ人数が 24 人なので，単位時刻当たりの客数は $L=24/14$ となり，リトルの公式と一致することがわかる．