先端データ解析論　レポート第１回

48196635 桑原亮介

1　chapter1

1.1　宿題１

1.1.1　p(X=好，Y=眠) を求めよ.

$P(X=\text{好}) = 0.8$, $P(Y=\text{眠} \mid X=\text{好}) = 0.25$ より,
$P(Y=\text{眠}, X=\text{好})$=$P$(X=好)・$P(Y=\text{眠} \mid X=\text{好})$= 0.2（答）

1.1.2　p(Y=眠) を求めよ

$P(Y=\text{眠})$= $P(Y=\text{眠} \mid X=\text{好})$+$P(Y=\text{眠} \mid X=\text{嫌}) = 0.5$（答）

1.1.3　P(X=好｜Y=眠) を求めよ.

P(X=好｜Y=眠)=$\frac{P(Y=\text{眠} \mid X=\text{好})P(X=\text{好})}{P(Y=\text{眠})} = \frac{0.2}{0.5}$=0.4（答）

1.1.4　確率と統計の好き嫌いと 授業中眠たい事は独立か？

独立ではない。
P(Y=眠)・P(X=好) $\neq$ P(Y=眠 , X=好)（答）

1.2　宿題２

証明

1.2.1　定数は期待値をとっても値は変わらない：

$$E(c) = c$$

E(c)=cE(1)=c （答）

1.2.2　定数を足した期待値は，期待値に定数を足したものと等しい：

$$E(X+c) = E(X) + c$$

$$\begin{aligned} E(X+c) &= E(X) + E(c) \\ &= E(X) + c \quad \text{（答）} \end{aligned}$$

1.2.3 定数倍の期待値は，期待値の定数倍と等しい：

$$E(cX) = cE(X)$$

$E(cX) = E(c)E(X)$
$\quad = cE(X)$（答）

1.3 宿題 3

1.3.1 定数の分散はゼロ

$$V(c) = 0$$

分散の定義より、X が確率変数に場合には $V(X) = E(X - \mu_X)^2$,
ここで c は定数なので、$E(c - c)^2 = 0$ (答)

1.3.2 定数を足したものの分散は，もとの分散と等しい

$$V(X + c) = V(X)$$

V(X+c)=V(X)+V(c)= V(X) （答）

1.3.3 定数倍の分散は，もとの分散に定数の２乗をかけたものと等しい

$$V(cX) = c^2V(X)$$

$=E(cX - c\mu_Y)^2$
$=E(c^2(X - \mu_Y)^2)$
$=c^2E(X - \mu_Y)^2$
$=c^2V(X)$（答）

1.4 宿題 4

1.4.1 二つの確率変数 と の和の期待値は，それぞれの期待値の和と等しい：

$E(X + X^{'}) =$
$\sum_x \sum_{x'} (x + x^{'})P(X = x, X^{'} = x^{'})$
$= \sum_x \sum_{x'} xP(X = x, X^{'} = x^{'}) + \sum_x \sum_{x'} x^{'}P(X = x, X^{'} = x^{'})$
$= \sum_x x \sum_{x'} P(X = x, X^{'} = x^{'}) + \sum_x x^{'} \sum_{x'} P(X = x, X^{'} = x^{'})$
$= \sum_x xP(X = x) + \sum_{x'} x^{'}P(X^{'} = x^{'})$
$=E(X) + E(X^{'})$（答）

1.4.2　しかし と の和の分散は，一般にはそれぞれの分散の和とは等しくない

$V(X+X^{'}) = E((X+X^{'}) - (\mu_X + \mu_{X'}))^2$
$= E((X-\mu_X)^2 + (X^{'} - \mu_{X'})^2)) + 2E(X-\mu_X)(X^{'} - \mu_{X'})$
$= V(X) + V(X^{'}) + 2Cov(X, X^{'})$（答）