多変量過去問（2025）

大門１

1-1) ある 3 つの確率変数 $x; y; z$ がある，x と y の共分数は 12.5, x と z の共分数は 19.3 であった。この結果より，x と y の間に比べ、x と z の間の方が強い相関があると常に言える。

1-2) ある 2 つの確率変数 x と y の相関係数 r_0 を計算したところ，$r_0 = 0.07$ であった。この値は十分にゼロに近いので、x と y の間には何も相関性はないと常に言える。

1-3) 学生 A がある実験を 3 回行い、その測定値を先生に見せた。すると、先生は「今のデータよりも顚離を 1/2 以下に抑えるべき」との指摘をした。先生の指摘にこたえるためには、学生 A は最岐 6 回の実験が必要である。

1-4) 太郎書は、算数のテストでクラスの上位半分に入ったら、ご便美を買う約束をお母さんとしました。テストが終わり返却されたところ、太郎書はクラスの平均点よりも娠い点数でした。それを見たお母さんは「平均点よりも下だから、上位半分には絶対に入ってないわね。」と言いました。太郎書は「平均点よりも下だからって、上位半分には絶対に入っていないとは限らない」と反動しました。これは、太郎君の主張が正しい。

1-5) 15 個の(y, x)のデータに対し、14 次の多項式モデル $y = \beta_0 + \beta_0 x + \beta_1 x^2 + \cdots + \beta_1 x^{14}$ に当てはめたところ、多項式モデルはすべてのデータの点を完全に通った。したがって、この 14 次の多項式モデルは低次の多項式モデルよりも常に優れている。

これの 2, 5 が❌になる理由の説明。

XとYの相関係数が1でもXとYに関連性があるとは必ずしも言えない理由。

偏差値の出し方。偏差値 = 10(x一平均)/(標準偏差) ＋50

（交差検証）クロスバリデーションはなんのためにするのか。

大門2

課題９の数値変わったやつ

課題９

以下のデータでを利用し、各種判別関数を導出する。

サンプルNo.	健常者・患者	検査値１ x_1	検査値２ x_2
1	健常者	50	14.8
2	健常者	69	18.4
3	健常者	93	26.4
4	健常者	76	22.9
5	健常者	88	18.6
6	患者	43	16.9
7	患者	56	21.6
8	患者	38	12.2
9	患者	21	16.0
10	患者	25	10.5

課題９ー１: 検査値１のみでの線形判別

（以下、＝の後ろを記入しなさい。）

健常者のデータを集団[1]、患者のデータを集団[2]とする。

$n^{[1]} =$

$\bar{x}_1^{[1]} =$

$s^{[1]2} =$

$n^{[2]} =$

$\bar{x}_1^{[2]} =$

$s^{[2]2} =$

これらより、

$$\bar{\mu} = \frac{\bar{x}_1^{[1]} + \bar{x}_1^{[2]}}{2} =$$

$$s^2 = \frac{\left(n^{[1]}-1\right)s^{[1]2} + \left(n^{[2]}-1\right)s^{[2]2}}{\left(n^{[1]}-1\right)+\left(n^{[2]}-1\right)} =$$

課題９ー１: 検査値１のみでの線形判別

以上より、線形判別関数は、

$$z = \frac{\left(D^{[2]2} - D^{[1]2}\right)}{2} = \frac{\left(\bar{x}_1^{[1]} - \bar{x}_1^{[2]}\right)}{s^2}\left(x_1 - \bar{\mu}\right) =$$

となる。

課題９ー１: 検査値１のみでの線形判別

求めた線形判別関数を用いて、以下の表を埋めなさい。

サンプルNo.	健常者・患者	検査値１ x_1	z	判別結果（健常者 or 患者）
1	健常者	50		
2	健常者	69		
3	健常者	93		
4	健常者	76		
5	健常者	88		
6	患者	43		
7	患者	56		
8	患者	38		
9	患者	21		
10	患者	25		

課題９ー１: 検査値１のみでの線形判別

以下の問いに答えなさい。

1-a)　本当は健常者なのに患者と誤判別した割合。

1-b)　本当は患者なのに健常者と誤判別した割合。

1-c)　検査値１が70の人はどのように判別されるか？

課題９ー２: 検査値１と２での線形判別

（以下、＝の後ろを記入しなさい。）

健常者のデータを集団[1]、患者のデータを集団[2]とする。

$n^{[1]} =$

$\bar{\mathbf{x}}^{[1]} =$

$\mathbf{\Sigma}^{[1]} =$

$n^{[2]} =$

$\bar{\mathbf{x}}^{[2]} =$

$\mathbf{\Sigma}^{[2]} =$

これらより、

$\bar{\boldsymbol{\mu}} =$

$\mathbf{\Sigma} =$

課題９ー２: 検査値１と２での線形判別

以上より、線形判別関数は、

$z =$

となる。

課題９ − ２: 検査値１と２での線形判別

求めた線形判別関数を用いて、以下の表を埋めなさい。

サンプルNo.	健常者・患者	検査値１ x_1	検査値２ x_2	z	判別結果（健常者 or 患者）
1	健常者	50	14.8		
2	健常者	69	18.4		
3	健常者	93	26.4		
4	健常者	76	22.9		
5	健常者	88	18.6		
6	患者	43	16.9		
7	患者	56	21.6		
8	患者	38	12.2		
9	患者	21	16.0		
10	患者	25	10.5		

課題９ー２: 検査値１と２での線形判別

以下の問いに答えなさい。

2-a)　本当は健常者なのに患者と誤判別した割合。

2-b)　本当は患者なのに健常者と誤判別した割合。

2-c)　検査値１が70、検査値２が19.0の人はどのように判別されるか？

課題９ー３: 検査値１と２での二次判別（任意課題）

二次判別関数を導き出し、以下の問いに答えなさい。

３-a)　本当は健常者なのに患者と誤判別した割合。

３-b)　本当は患者なのに健常者と誤判別した割合。

大門3

これとほぼ同じような問題。

1. 以下の表の左半分は、5人の学生にテニス、サッカー、水泳を対象に、その得意さの程度を5段階評価で申告してもらったデータである。主成分分析を行いなさい。3つすべての主成分得点を計算し、票の右半分を埋めなさい。また、３つの主成分の寄与率を計算しなさい。また、寄与率が10%以上となる主成分は、その主成分の意味を考察しなさい。

学生No	テニス (x_1)	サッカー (x_2)	水泳 (x_3)	第１主成分得点(z_1)	第2主成分得点(z_2)	第3主成分得点(z_3)
1	1	2	3			
2	2	1	2			
3	3	3	1			
4	4	5	5			
5	5	4	4			