

データマイニング工学

第1回レポート

濱崎 直紀
(学籍番号 : 28G19096)

令和2年1月20日

問題 1

$P\{x_1 x_2 \leq 0\} = 0$ であるから、データの取りうる領域は下図の斜線部分（ただし軸上は含まない）のようになる。

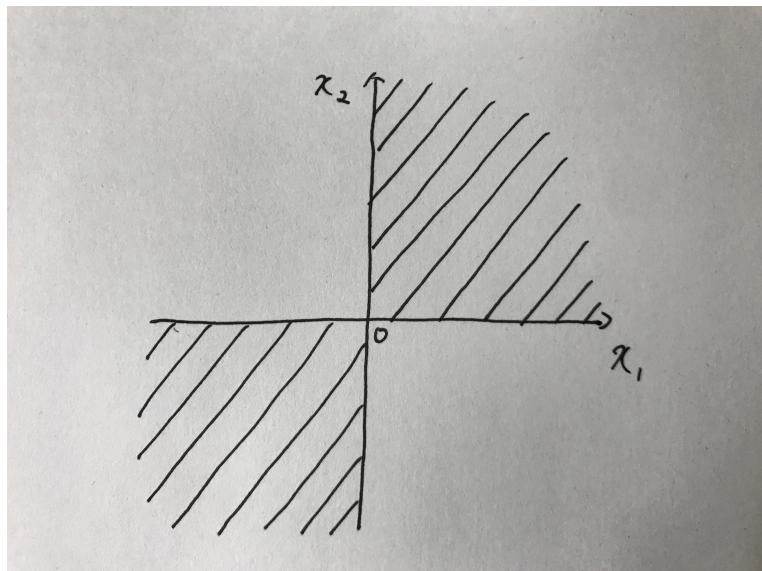


図 1: データの取りうる領域

また、 $P\{y = +1|x_1 > 0\} = 1, P\{y = -1|x_2 < 0\} = 1$ であるから、正例と負例の現れる領域はそれぞれ下図の斜線部分（ただし軸上は含まない）のようになる。

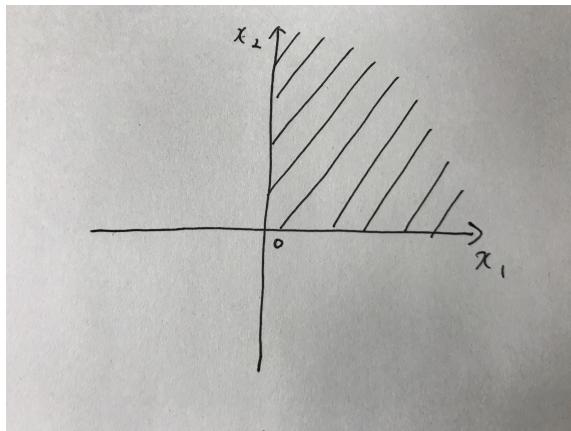


図 2: 正例の取りうる領域

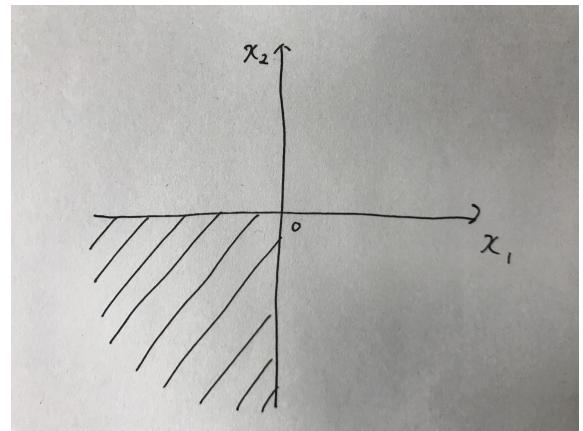


図 3: 負例の取りうる領域

また、 $\omega = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \omega_0 = 0$ とすることで、正例と負例を分離できる。

問題 2

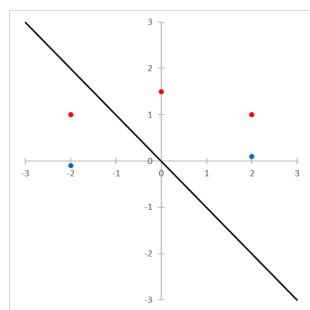
更新式を

$$\begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_0 \end{pmatrix} + y \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

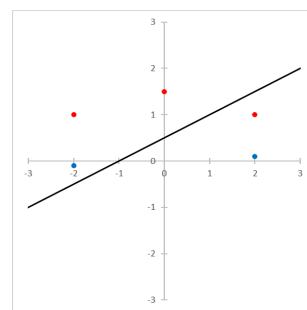
とおくと、更新過程は以下の 13 ステップとなった。

| 更新回数 | w_1 | w_2 | w_0 |
|------|-------|-------|-------|
| 0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 1 | -1.0 | 2.0 | -1.0 |
| 2 | 1.0 | 2.1 | 0.0 |
| 3 | -1.0 | 2.0 | 1.0 |
| 4 | 1.0 | 3.0 | 0.0 |
| 5 | -1.0 | 2.9 | 1.0 |
| 6 | 1.0 | 3.9 | 0.0 |
| 7 | -1.0 | 3.8 | 1.0 |
| 8 | 1.0 | 3.9 | 2.0 |
| 9 | -1.0 | 3.8 | 3.0 |
| 10 | 1.0 | 4.8 | 2.0 |
| 11 | -1.0 | 4.7 | 3.0 |
| 12 | 1.0 | 5.7 | 2.0 |
| 13 | -1.0 | 5.6 | 3.0 |

これを図示すると以下のようになる。



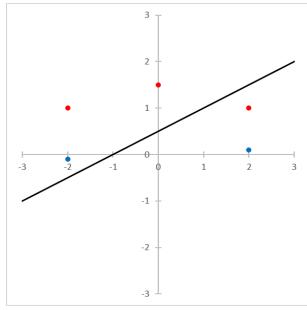
$w(0)$



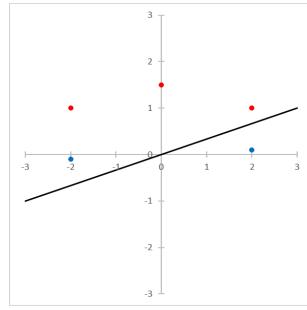
$w(1)$



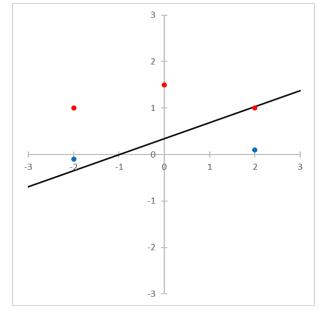
$w(2)$



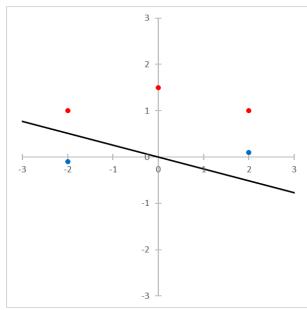
w(3)



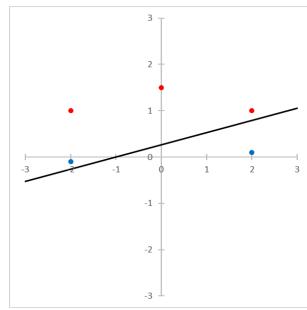
$w(4)$



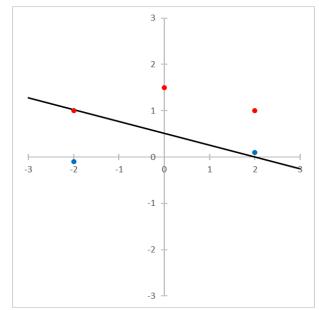
w(5)



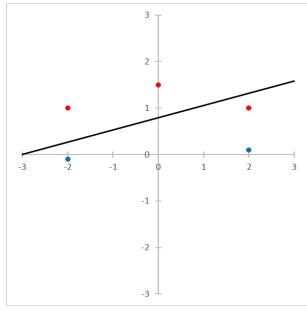
w(6)



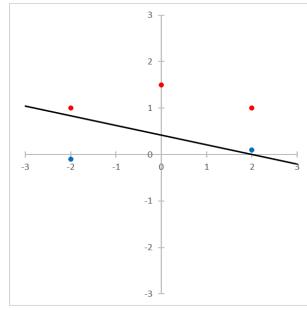
w(7)



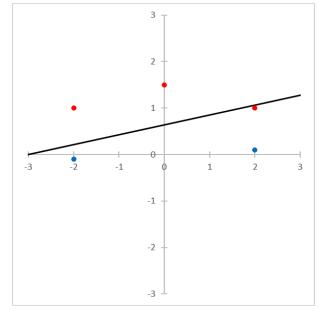
w(8)



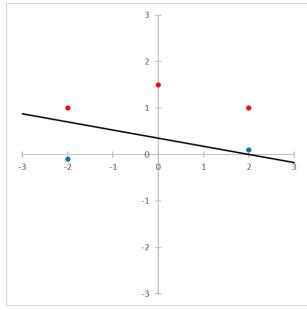
$w(9)$



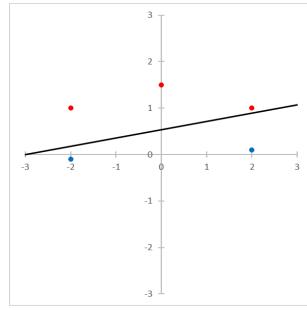
$w_{(10)}$



$w_{(11)}$



$w_{(12)}$



$w_{(13)}$

問題 3

原点中心の単位円より

$$x_1^2 + x_2^2 = 1$$

となればよい

また、モデルの式から

$$\begin{aligned} w_1 f_1(x_1) + w_2 f_2(x_2) - w_0 &= 0 \\ w_1 f_1(x_1) + w_2 f_2(x_2) &= w_0 \end{aligned}$$

両辺を w_0 で割って

$$\frac{w_1}{w_0} f_1(x_1) + \frac{w_2}{w_0} f_2(x_2) = 1$$

となる

よって、最初の式と比較すると

$$\begin{cases} f_1(x_1) = \frac{w_0}{w_1} x_1^2 \\ f_2(x_2) = \frac{w_0}{w_2} x_2^2 \end{cases}$$

と定義すれば、原点中心の単位円の識別が可能となる。