パターン認識及び演習（第3回資料）　演習問題

2010. 4. 27　石井

2次元特徴空間上に、以下に示す6個の学習パターンが分布している。

パターン1	$(1,1)$	パターン2	$(2,1)$
パターン3	$(1,3)$	パターン4	$(2,4)$
パターン5	$(4,3)$	パターン6	$(4,2)$

このうちパターン1, 2はクラスω_1に、パターン3, 4はクラスω_2に、パターン5, 6はクラスω_3にそれぞれ属しているものとする。

[1]　上記学習パターン$\mathbf{x}(x_1, x_2)$を、2次元特徴空間(x_1, x_2)上にプロットし、これらのパターンが線形分離可能であることを確認せよ。

[2]　いま、クラスω_1, ω_2, ω_3の線形識別関数を、それぞれ$g_1(\mathbf{x})$, $g_2(\mathbf{x})$, $g_3(\mathbf{x})$とし、パーセプトロンの学習規則を用いてこれら3種の線形識別関数を求めたい。初期設定を

$$
\begin{aligned}
g_1(\mathbf{x}) &= 6 + 2x_1 + x_2 \\
g_2(\mathbf{x}) &= 2 + x_1 + 5x_2 \\
g_3(\mathbf{x}) &= 1 + 6x_1 + x_2
\end{aligned}
$$

とし、学習規則の式における定数$\rho = 1$とする。また、学習パターンは、パターン1からパターン6までこの順に繰り返し与えるものとする。繰り返し数1〜8において、各線形識別関数の重みがどのように変化するかを観察せよ。

[3]　上記処理は、繰り返し数20で収束し、最終的に得られる線形識別関数は以下であることを確認せよ（「演習」でのプログラミングチェック用)。

$$
\begin{aligned}
g_1(\mathbf{x}) &= 9 + 2x_1 \\
g_2(\mathbf{x}) &= 2 + x_1 + 5x_2 \\
g_3(\mathbf{x}) &= -2 + 6x_1 + 2x_2
\end{aligned}
$$

[4]　学習によって得られた上記線形識別関数から、決定境界

$$g_1(\mathbf{x}) = g_2(\mathbf{x}), \quad g_2(\mathbf{x}) = g_3(\mathbf{x}), \quad g_3(\mathbf{x}) = g_1(\mathbf{x})$$

を求め、図示せよ。