

異なる 2 種類の特徴抽出法 1, 2 があり、これらはいずれも 2 次元の特徴ベクトルを生成する。いま、8 個のパターンに対してこれらの特徴抽出法を適用し、2 次元特徴ベクトル x_1, x_2, \dots, x_8 が得られたとする。ここで、 x_1, x_2, x_3, x_4 はクラス ω_1 に、 x_5, x_6, x_7, x_8 はクラス ω_2 にそれぞれ属するものとする。

いま、特徴抽出法 1 では

$$\begin{aligned}x_1 &= (1, 1)^t, & x_2 &= (1, 3)^t, & x_3 &= (2, 3)^t, & x_4 &= (4, 1)^t \\x_5 &= (5, 2)^t, & x_6 &= (6, 2)^t, & x_7 &= (7, 5)^t, & x_8 &= (6, 7)^t\end{aligned}$$

が得られ、特徴抽出法 2 では

$$\begin{aligned}x_1 &= (0, 0)^t, & x_2 &= (0, 1)^t, & x_3 &= (1, 2)^t, & x_4 &= (3, 1)^t \\x_5 &= (5, 3)^t, & x_6 &= (6, 4)^t, & x_7 &= (4, 5)^t, & x_8 &= (5, 8)^t\end{aligned}$$

が得られたとする。

1. 特徴抽出法 1、特徴抽出法 2 によって得られたそれぞれ 8 個の特徴ベクトルを 2 次元特徴空間上にプロットせよ。
2. クラス ω_1 の平均ベクトル m_1 、クラス ω_2 の平均ベクトル m_2 、全パターンの平均ベクトル m を、特徴抽出法 1、特徴抽出法 2 のそれぞれについて求め、2 次元特徴空間上にプロットせよ。
3. 特徴抽出法 1 でのクラス内分散、クラス間分散をそれぞれ求めよ。
4. 特徴抽出法 2 でのクラス内分散、クラス間分散をそれぞれ求めよ。
5. これらの結果から、特徴抽出法 1, 2 のいずれが優れているかをその理由と共に示せ。