

パターン認識 Pattern Recognition

必要とされる知識, 能力

指定の出題範囲に関する知識, およびそれらにもとづくアルゴリズム理解力, 論理的思考能力を問う. 具体的には, パターン認識に必要なベイズ決定理論, 最尤推定, ベイズ推定, 最近傍推定, 線形判別関数, 多層ニューラルネットワークなどに関する問題が出題される.

Necessary knowledge and ability

In this exam, we test your knowledge that can be obtained from the chapters of the textbook specified below. The focus of the exam is to determine whether you have a good understanding of algorithm design and how logically you can think. The topics included in the specified chapters are: 1) Bayesian decision theory, 2) maximum-likelihood estimation, 3) nearest neighbor estimation, 4) linear discriminant functions, and 5) multilayer neural networks.

教科書, 参考書など

Textbooks

1. R. O. Duda, D. G. Stork and P. E. Hart: Pattern Classification, 2nd edition, John Wiley, 2000. Chapter 1, 2, 3, 4, 5, 6.
2. (上記の訳本) R. O. Duda, D. G. Stork and P. E. Hart 原著, 尾上守夫 監訳, パターン識別, 新技術コミュニケーションズ, 2001. の Chapter 1, 2, 3, 4, 5, 6.

上記の範囲から出題する.

Questions are given from the above-mentioned sections.

模擬問題（一般試験問題） Example question (standard question)

次に示す3つのカテゴリの2次元ベクトルを考える。

Consider the following set of two-dimensional vectors from three categories:

ω_1		ω_2		ω_3	
x_1	x_2	x_1	x_2	x_1	x_2
10	0	5	10	2	8
0	-10	0	5	-5	2
5	-2	5	5	10	-4

- (1) ω_1 と ω_2 をカテゴリ分けするための最近傍則から生ずる決定境界を図示せよ。
標本平均 m_1, m_2 を計算し、同じ図に入力ベクトル x を最も近い標本平均を持つカテゴリに割り当てることで識別する決定境界を図示せよ。

Plot the decision boundary resulting from the nearest-neighbor rule just for categorizing ω_1 and ω_2 . Find the sample means m_1 and m_2 and on the same figure sketch the decision boundary corresponding to classifying x by assigning it to the category of the nearest sample mean.

- (2) (1)を3つのカテゴリ $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ を識別する識別器について行え。

Repeat part (1) for a three-category classifier, classifying ω_1, ω_2 and ω_3 .

模擬問題（論述形式問題） Example question (essay-type question)

パーセプトロンの識別能力の限界について、排他的論理和(XOR)問題を例にあげて、300文字程度で論理的に述べよ。

Explain the limitation of discriminating performance of a perceptron with giving an example of an exclusive-OR (XOR) problem. The length of your description should be approximately 100 words.