

Übungen zur Vorlesung
Grundlagen der Bilderzeugung und Bildanalyse (Mustererkennung)
WS 03/04

Aufgabenblatt 15 (12 Punkte)

Vorlesungsstoff: bis Ende Aufzeichnungen (28. Vorlesung)

Abgabe am Donnerstag, 12.02.2004, vor der Übung

Bitte Name und Matrikelnummer auf den Lösungen angeben.

Aufgabe 15.1: Optimale Trennebene (4 Punkte)

Gegeben seien vier Punkte im Raum, welche folgendermaßen zwei Klassen ω_+ und ω_- angehören:

$$\omega_+ : \quad \mathbf{x}_1 = (0 \ 0 \ 0)^T, \quad \mathbf{x}_2 = (1 \ 1 \ 1)^T$$

$$\omega_- : \quad \mathbf{x}_3 = (1 \ 0 \ 0)^T, \quad \mathbf{x}_4 = (0 \ 1 \ 0)^T$$

Unter Verwendung der in Kap. 10, S. 19-21 angegebenen Formeln ermittle man die optimale Trennebene. Wie groß ist der sich ergebende Rand?

Aufgabe 15.2: Nichtlineare Erweiterung (4 Punkte)

Man löse das XOR-Problem mit Hilfe der nichtlinearen Abbildung

$$\Psi(\mathbf{x}) = [x^2, \sqrt{2}xy, y^2]^T, \text{ wobei } \mathbf{x} = [x, y]^T$$

Wie lautet hierbei die Kernfunktion? Wie sieht die sich ergebende Trennkurve im Originalraum aus?

Aufgabe 15.3: SVM-Training/Klassifikation (4 Punkte)

Auf der Webseite zur Übung finden Sie die Archive `SCISvm_linux.tgz` bzw. `SCISvm_windows.zip`, in denen eine Scilab-Erweiterung mit Demos zu Support Vector Maschinen (SVM) enthalten sind. Installieren Sie das für Ihr Betriebssystem passende Paket nach Anweisung der jeweils mitgelieferten `INSTALL` Datei.

Im neu in Scilab erscheinenden Menü `SCISvm` finden Sie 3 verschiedene Klassifikationsprobleme (Demo1, Demo2, Demo3). Experimentieren Sie mit den Einstellungen. Trainieren Sie jeweils eine SVM, die ein Problem möglichst gut löst. Geben Sie jeweils die gewählte Kernfunktion sowie die Parameter an und fügen Sie Ihrer Abgabe auch die Visualisierung der Klassifikationsgebiete bei.

Hinweise: Beachten Sie auch die dem Paket beigelegte Anleitung `HOWTO`. Bei Problemen mit der Installation oder der Ausführung bitte eine E-mail an: `MEUebung@informatik.uni-freiburg.de`