

# Data Science

Wintersemester 2020/2021

## Übungsblatt 8

### Aufgabe 1 (Hyperparameter-Suche)

Im Verzeichnis **Vorlesung/data/** finden Sie den Iris Datensatz **iris.csv**. Untersuchen Sie, welche Hyperparameter den kleinsten Trainingsfehler ergeben.

1. Laden Sie den Datensatz in einen DataFrame und erstellen Sie einen DataFrame **X** mit allen Spalten ausser **species**, sowie eine Series **y**, die die Spalte **species** enthält.
2. Benutzen Sie die Funktion **train\_test\_split** aus dem Modul **sklearn.model\_selection** um **X\_train**, **X\_test**, **y\_train** und **y\_test** zu erzeugen.
3. Trainieren Sie ein lineares SVM Modell mit unterschiedlichen Werten für den Parameter **C** auf **X\_train** und **y\_train**. Wählen Sie dabei für **C** Werte von 100 bis 2500 in 100er Schritten.

Für welches **C** liefert das Modell die besten Werte auf den Testdaten? Bestimmen Sie dazu für jeden Wert den **accuracy\_score**.

Das Ergebnis kann z.B. eine Liste der folgenden Art sein:

```
[(c1, train-err1, test-err1), (c2, train-err2, test-err2), ...]
```

## Aufgabe 2 (Generalisierungsfehler)

Wir hatten im Tutorial mal die Aufgabe zur Logistik. Die Daten hatte das Format wie in folgender Tabelle angegeben:

Länge (cm)	Breite (cm)	Höhe (cm)	Entfernung (km)	Dienstleister
100	100	40	20	WPS
110	100	100	60	UPS
100	210	100	70	WPS
50	100	70	89	DHL

Es soll dabei die Spalte **Dienstleister** vorhergesagt werden.

In der Datei `Vorlesung/data/versand-data.csv` finden Sie einen großen Datensatz mit Versandangaben und dem jeweils zugehörigen Dienstleister.

1. Laden Sie den Datensatz in einen DataFrame und normalisieren Sie die numerischen Spalten mit der z-Normalisierung.

**Hinweis:** Für die Normalisierung können Sie natürlich gerne Ihre eigenen Funktionen vom Übungsblatt 6 benutzen. Alternativ steht eine Normalisierungsfunktion im Modul `datascience` zur Verfügung:

```
import datascience
df_norm = datascience.z_norm_df(df)
```

2. Trainieren Sie mit *SciKit-Learn* einen SVM-Klassifizierer (SVC) mit **rbf** Kern-Funktion und geben Sie den Trainings- und den Test-Fehler an.  
Nutzen Sie dazu wieder die Funktion `train_test_split` um 20% der Daten für das Testen zu verwenden.
3. Probieren Sie verschiedene Kombinationen der Kernfunktionen **linear** und **rbf** mit Werten für den Parameter **C** von 1 bis 1001 in 100er Schritten.
4. Erstellen Sie einen DataFrame mit den Spalten **KernFunktion**, **C**, dem Trainings- und dem Test-Fehler.
5. Berechnen Sie die Spalte **Volumen** als zusätzliches Merkmal und wiederholen Sie das Training, sowie die Evaluation. Wie hat sich ihre Vorhersage verbessert?