

# Übungen zu Softwareentwicklung III, Funktionale Programmierung

Blatt 9, Woche 10

Leonie Dreschler-Fischer

WS 2019/2020

**Ausgabe:** Freitag, 13.12.2019

**Bearbeitung im Tutorium:** Am Mittwoch, 08.01.2020

**Ziel: CLOS:** Die Übungsaufgaben auf diesem Blatt dienen dazu, dass CLOS Objektsystem, die funktionale Modellierung von Objekten, Mehrfachvererbung und Methodenkombination kennenzulernen.

**Vorstellung in den Übungen und Abnahme:** Am Mittwoch, 15.01.2020

**Bearbeitungsdauer:** Die Bearbeitung sollte insgesamt nicht länger als 5 Stunden dauern.

# 1 CLOS und generische Funktionen

## 1.1 Definition von Klassen

Bearbeitungszeit: 1 Std., 10 Pnkt.

Definieren Sie geeignete Klassen in CLOS, um Videobeiträge etc. repräsentieren zu können. Ein Video hat als Attribute mindestens

- einen eindeutigen Schlüssel,
- den Namen des Erstellers,
- das Erscheinungsjahr sowie
- den Titel der Veröffentlichung.

Je nach Art der Veröffentlichung sind weitere Angaben nötig, um auf das Werk bezug nehmen zu können:

**Film:** Für ein Film werden zusätzlich Angaben zur Produktionsgesellschaft, zum Regisseur, dem Genre und der Altersfreigabe benötigt.

**Serie:** Zusätzlich zu den Filmangaben: Name der Plattform, Nummer der Folge.

**YouTube-Video:** Der Name der Kanals, Link zum Video, eventuell der Erscheinungsmonat.

Erzeugen Sie Objekte für die folgende Bibliographie:

1. Disney's Mulan (2020). Produziert von: Chris Bender. Regie: Niki Caro. Produktionsgesellschaft: Walt Disney Pictures. Genre: Abenteuer. Altersfreigabe: PG-13.  
*Ein Beispiel für ein Film*
2. Disneys Große Pause (1997). Erstellt/produziert von: Paul Germain, Joe Ansolabehere. Produktionsgesellschaft: Walt Disney Television Animation. Genre: Dramedy. Altersfreigabe: FSK 0. Plattform: ABC. Folge: 1.  
*Ein Beispiel für eine Serie*

3. Spending Over \$1,000 to RENEW my Annual Pass for Walt Disney World. Erstellt von: Brayden Holness. Kanal: Mickey Views - All Things Disney News. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=TDnBjVGv5eQ>. Erschienen: Juni 2019.

*Ein Beispiel für ein YouTube-Video*

## 1.2 Generische Funktionen und Methoden

Bearbeitungszeit:  $\frac{1}{2}$  Std., 5 Pkt.

Definieren Sie eine generische Funktion *cite*, die ein Videobeitrag-Objekt als Argument erhält und für diesen Beitrag einen String mit dem korrekten Zitat erzeugt.

Implementieren Sie geeignete Methoden für die generische Funktion *cite* und erproben Sie diese an den obigen Beispielen.

## 1.3 Ergänzungsmethoden

Bearbeitungszeit:  $\frac{1}{2}$  Std., 5 Pkt.

Erläutern Sie den Begriff der Ergänzungsmethode und beschreiben Sie, welche Möglichkeiten zur Ergänzung von generischen Funktionen durch das CLOS-Objektsystem bereitgestellt werden. Was sind Vorteile von Ergänzungsmethoden gegenüber super-calls, wie es sie z.B. in Java gibt?

Beschreiben Sie weiterhin, wie Ergänzungsmethoden in ihrer Modellierung der Aufgabenstellung verwendet werden könnten. Wie müssten Sie das Programm umstrukturieren, um den sinnvollen Einsatz von Ergänzungsmethoden zu erlauben?

## 2 CLOS und Vererbung

### 2.1 Definition von Klassen

Bearbeitungszeit:  $\frac{1}{2}$  Std., 5 Pkt.

In dieser Aufgabe sollen Sie spezielle Hierarchie von Tieren modellieren. Zeichnen Sie unbedingt einen Vererbungsgraphen.

Bitte modellieren Sie folgendes:

1. Definieren Sie als CLOS-Klasse eine Klasse von Tieren und spezialisieren Sie diese Klassen für unterschiedliche Lebensräume, in denen sich die Tiere bewegen:
  - Landtiere, die unterschieden werden können in:
    - Arboreal (auf Bäumen lebend)
    - Saxicolous (auf Steinen lebend),
    - Arenicolous (im Sand lebend),
    - Troglafauna (in Höhlen lebend).
  - Meerestiere und
  - flugfähige Lufttiere.
2. Definieren Sie zudem Klassen von Tieren, die sich in unterschiedlichen Lebensräumen aufhalten:
  - Eine Amphibie, die sich zu Wasser und zu Land bewegt,
  - ein Klasse von Tieren wie Libellen, die sich auf dem Land, im Wasser oder aber (bevorzugt) in der Luft bewegen können,
  - ein flugfähiges Landtier, das sowohl auf dem Boden als auch in der Luft überleben kann,
  - ein (fantasie) Fisch, der wie Vögel fliegen kann.

Modellieren Sie zunächst nur die (leeren) Klassen inklusive der Vererbungshierarchie. Modellierungen von generischen Methoden oder Slots werden explizit erst in den nächsten beiden Aufgaben von Ihnen abgefragt.

## 2.2 Operationen und Methodenkombination

Bearbeitungszeit:  $\frac{1}{2}$  Std., 5 Pnkt.

Die Klasse Tier soll folgende Operationen bieten:

1. Abfrage des Lebensraumes, in dem sich das Tier bewegt,
2. Abfrage der Maximalgeschwindigkeit,
3. Abfrage der Gefährlichkeit für den Menschen,
4. Abfrage des Verbrauchs an Nahrung pro Woche und
5. Abfrage der Lebenserwartung.

Spezifizieren Sie generische Funktionen als Signatur für die Operationen der Klasse Tier und diskutieren Sie, welche Methodenkombination für die jeweilige Operation sinnvoll erscheint.

## 2.3 Klassenpräzedenz bei Mehrfachvererbung

Bearbeitungszeit: 1 Std., 10 Pnkt.

Implementieren Sie wahlweise zwei der Operationen aus Aufgabenteil 2.2 auf der Klasse Tier (und allen erbenden Klassen). Um einen sinnvollen Einsatz der Operationen zu gewährleisten, erweitern Sie zudem die Klassen aus Aufgabenteil 2.1 um die nötigen Slots.

Erstellen Sie mindestens je ein Exemplar eines Tieres, welches sich in unterschiedlichen Lebensräumen aufhält, und beschreiben Sie, wie die implementierten generischen Funktionen auf diesen Exemplaren arbeiten. Verwenden und beschreiben Sie hierzu auch den Begriff der Klassenpräzedenzliste. Warum ist diese hier unerlässlich?

**Erreichbare Punkte:** 40

**Erreichbare Zusatzpunkte:** 0