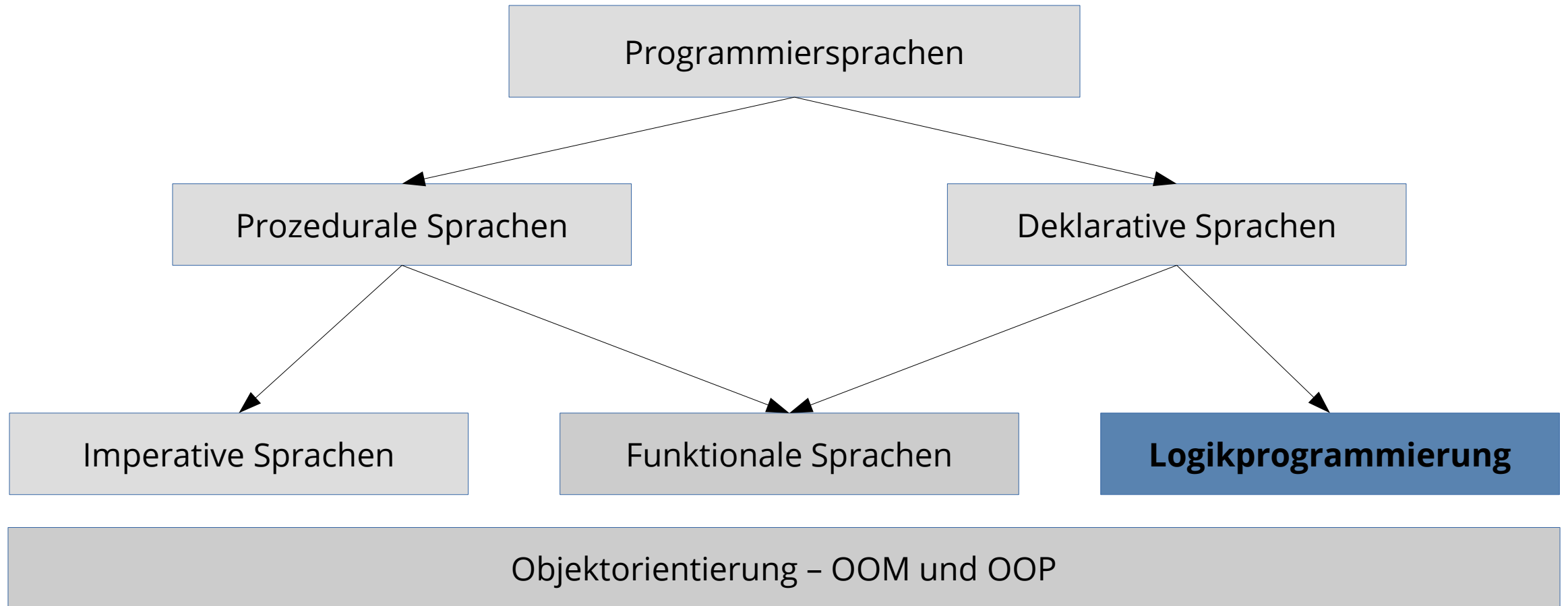


Dr. Thiemo Leonhardt
Professur für Didaktik der Informatik

Programmierparadigmen

Logikprogrammierung

Klassifikation von Programmiersprachen



Prolog Fakten

- Prolog → Programm in Logic
 - 1972 von Alain Colmerauer
- Eigenschaften
 - Nicht prozedural
 - Deklarativ
 - Wird interpretiert
- Prolog-Programme bestehen aus einer Datenbasis
 - Wissensbasis beschreibt das Wissen aber nicht die Lösung des Problems
 - Prolog arbeitet auf Prädikatenlogik als Sammlung von Hornklauseln
- In der Vorlesung SWI-Prolog
 - Universität Amsterdam
 - Freeware

SWI-Prolog Syntax

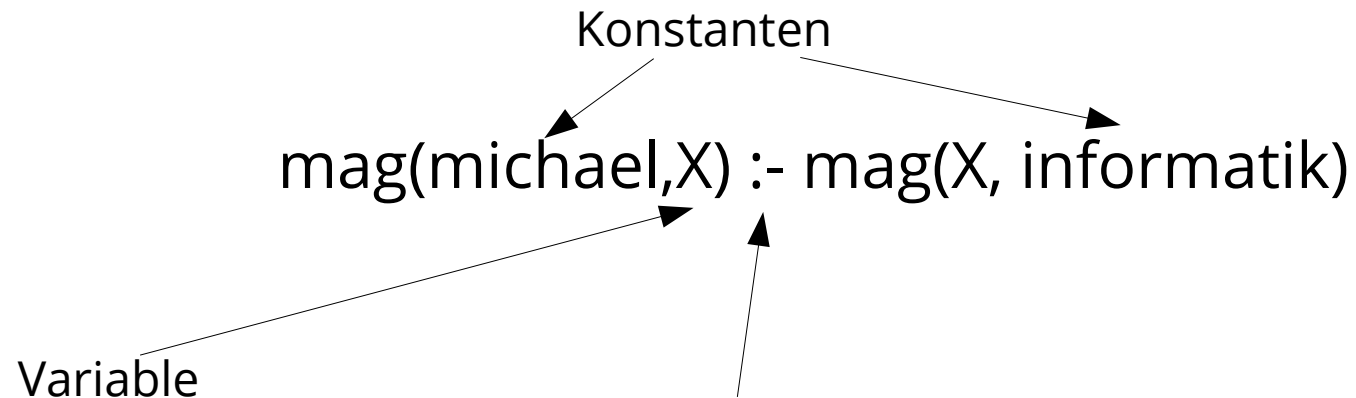
- Prolog Statements werden immer mit einem Punkt . Abgeschlossen
- Variablen beginnen mit Großbuchstaben
- Prädikate und Konstanten werden klein geschrieben
- Prolog unterscheidet
 - Fakten
 - Regeln
 - Anfragen

SWI-Prolog Syntax - Fakten

- Beispiel
 - Fakt: Lisa ist groß
 - Prolog: gross(lisa)
 - Fakt: Max mag Kartoffeln
 - Prolog: mag(max, kartoffeln)
- Ein Fakt besteht aus einem Prädikat und dessen Argumenten
 - Kann beliebig viele Argumente haben
 - Beginnt immer mit einem Kleinbuchstaben

SWI-Prolog Syntax - Regeln

- Eine Regel drückt die Abhängigkeit eines Faktums von einem oder mehreren anderen Fakten aus
 - Regel: Michael mag jede Person, die auch Informatik mag



`:-` kann als umgedrehter Implikationspfeil gelesen werden. Die linke Seite ist wahr, wenn die rechte Seite bewiesen werden kann.

SWI-Prolog Syntax - Regeln

- Weitere logische Verknüpfungen
 - Ein Komma , auf der rechten Seite entspricht dem logischen UND
 - `opa (X,Y) :- vater(X,Z) , vater(Z,Y).`
 - Ein Semikolon ; auf der rechten Seite entspricht dem logischen ODER
 - `eltern (X,Y) :- vater (X,Y) ; mutter(X,Y).`
 - Verneinung einer Klausel mit `not`
 - `mann(X) :- not(frau(X)).`

SWI-Prolog Syntax - Anfragen

- Anfragen an die Wissensbasis werden an der Interpreter gestellt
- Beispiel:
 - Anfrage: Ist Lisa eine Frau?
 - Prolog: frau(lisa)
 - Antwort des Interpreters *true*, wenn dies aus der Datenbasis bewiesen werden kann.
- Beispiel mit Variablen
 - Anfrage: Wen oder was mag Max?
 - Prolog: mag(max, X)
- Bei mehreren richtigen Antworten, können diese mit n nacheinander ausgegeben werden

Operatoren

- :- Regeloperator
- == Gleichheitsoperator
- := Gleichheitsoperator für Zahlenwerte
- \= Ungleichungsoperator
- >= Größer/Gleich
- =< Kleiner/Gleich
- is Zuweisungsoperator für Zahlenwerte
- not Verneinung für Klauseln
- * / + - Rechenoperationen
- _ leeres Argument. Hier ist es sozusagen egal, was an dieser Stelle gilt

Weitere Möglichkeiten

- Rekursion
- Listen
- Backtracking
- Cut
- Warrens Abstrakte Maschine

Beispiel

- **Aufgabe:** Prologbeispiel

- Im Opal finden Sie die portable Version des SWI-Prolog, den man installieren kann.
- Lade die Datei lernbeispiel.pl herunter.
- Starte Prolog mit der Wissensbasis lernbeispiel.pl
- Teste folgende Anfragen
 - Ist Heinz der Lehrer von Otto?
 - Ist Heinz der Lehrer von Paul?
 - Lernen Otto und Rainer das selbe Fach?

- Füge folgenden Fakten hinzu

- Max lehrt Physik
- Otto und Rainer sind Geschwister
- Paula und Bibi sind Geschwister

- Füge folgende Regel hinzu

- Zusammen lernen ist möglich, wenn zwei Kinder Geschwister sind und das selbe Fach lernen.

- Teste die neue Wissensbasis mit folgenden Anfragen

- Was sind die Geschwister von Otto?
- Können Bibi und Rainer zusammen lernen?
- Können Bibi und Paula zusammen lernen?

Überblick

- Logikprogrammierung
 - Deklarativ
 - Wissensbasis
 - Programmierung
 - Fakten
 - Regeln
 - Anfragen