



University
of Basel

Programmieren I

Turtle Grafik Schritt 1: Die Sprache

Marcel Lüthi, Departement Mathematik und Informatik, Universität Basel

Beschreibung von Programmiersprachen

Syntax

Regeln, nach denen Sätze gebaut werden dürfen

z. B.: Zuweisung = Variable "=" Ausdruck.

Semantik

Bedeutung der Sätze

z. B.: werte Ausdruck aus und weise ihn der Variablen zu

Grammatik

Menge von Syntaxregeln

z. B. Grammatik der ganzen Zahlen

Ziffer = "0" | "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9".

Zahl = Ziffer {Ziffer}.

EBNF (Erweiterte Backus- Naur- Form)

Metazeichen	Bedeutung	Beispiel	beschreibt
=	trennt Regelseiten		
.	schließt Regel ab		
	trennt Alternativen	x y	x, y
()	klammert Alternativen	(x y) z	xz, yz
[]	wahlweises Vorkommen	[x] y	xy, y
{ }	0.. n- maliges Vorkommen	{x} y	y, xy, xxy, xxxy,...

Beispiel

Grammatik der Gleitkommazahlen

Ziffer = "0" | "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9".

Zahl =Ziffer {Ziffer}.

Gleitkommazahl = Zahl "." Zahl [" E" ["+" | "-"] Zahl].

Die Syntax unserer Turtle Sprache

Wörter (Terminalsymbole)

penup

pendown

rt

fd

home

repeat

[

]

1, 2 . . . , 9

.

```
[penup rt 0.8 fd 45 rt 1.6 pendown repeat 34 [repeat 6 [fd 100 rt 1] rt 0.1 ]
```

Die Syntax unserer Turtle Sprache

Regeln

Program := "[" {Statement} "]" .

Statement := "penup" | "pendown" | "home" | RightCommand | ForwardCommand | RepeatCommand .

RightCommand := "rt" FloatNumber .

ForwardCommand := "fd" IntNumber .

RepeatCommand := "repeat" IntNumber Program .

IntNumber := Gemäss Java parseInt .

FloatNumber := Gemäss Java parseDouble .

Die Semantik

Befehle

penup : Stift hoch

pendown : Stift runter

rt a : Drehen um a grad

fd d : d Schritte Vorwärts

home : Gehe an Ursprungsposition zurück

repeat n [prog] : Wiederhole Programn prog n mal

Strategie

```
[penup    rt 0.8 fd 45 rt 1.6 pendown repeat 34 [repeat 6 [fd 100 rt 1] rt 0.1 ]
```

Aufteilen in 2 unabhängige Aktionen

1. Isoliere Wörter (penup rt 0.8 fd 45 rt repeat, [], ...)
2. Befehle erkennen und ausführen

Annahme: Eingabe ist korrektes Programm
