

**252-0027**

# **Einführung in die Programmierung Übungen**

**IntelliJ und EBNF**

**Henrik Pätzold**

**Departement Informatik**

**ETH Zürich**

# Organisatorisches

- Mein Name: Henrik Pätzold
- Bei Fragen: [hpaetzold@ethz.ch](mailto:hpaetzold@ethz.ch)
- Neue Aufgaben: **Dienstag Abend** (im Normalfall)
- Abgabe der Übungen bis **Dienstag Abend (23:59)** Folgewoche
  - Abgabe immer via Git
  - Lösungen in separatem Projekt auf Git

# Material dieser Übung



[henrikpaetzold.de](https://henrikpaetzold.de)

# Wie geht man EProg im zweiten Versuch an

- Übungsaufgaben sollten selbstständig gelöst werden (Internet und Slides sind hilfreich, ChatGPT **in kleinen Mengen** auch)
  - Wenn der Arbeitsaufwand steigt, priorisiere ich prüfungsrelevante Aufgaben.
- Vorlesungs-Slides regelmäßig überfliegen
- Fragen stellen, wenn Ihr sie habt
- EProg sollte nicht geringste Priorität haben

# Wie geht man dieses Semester an

- Übungsaufgaben sollten selbstständig gelöst werden (Internet und Slides sind hilfreich, ChatGPT **in kleinen Mengen** auch)
  - Es gibt Ausnahmen: Knobelaufgaben, sehr schwere Aufgaben (ausg. Bonusaufgaben)
- Gesundheit und Schlaf priorisieren
- Fragen stellen, wenn Ihr sie habt
- Nicht verunsichern lassen, weil andere beim ersten Versuch besser sind

# Informationen zur Prüfung

- Das Prüfungsformat bleibt grundsätzlich gleich (gut für uns)
  - **Theorie: 40 min**
  - **Praxis: 120 min**
- Weniger Leseverständnis im Vergleich zu alten Prüfungen unter Thomas Gross
- Die Aufgabentypen bleiben auch gleich
  - Aufgaben waren letztes Jahr anders gewichtet (Matrix → Graph → Klassen), was zu Verwirrung geführt hat.

# Wichtige Änderung für Repetenten

- Neue IDE: *IntelliJ IDEA (vorher Eclipse)*
  - mit ETH-Mail gibt es umsonst Zugriff auf die Ultimate Version
  - Die Prüfung wird aber mit der Community Edition geschrieben
    - Wir benutzen daher unbedingt die Community Edition!
- Instruktion zur Installation findet ihr in Übung 1.
  - <https://lec.inf.ethz.ch/infk/eprog/2025/exercises/sheets/u01.pdf>

# IntelliJ bereits früher installiert?

- Neue Version: **Java 21**
  - Java 21 aus dem Oracle Archiv installieren -> JRE 21 in IntelliJ als Standard auswählen
  - Informationen zu Fehlermeldungen und Behebungen direkt auf der Website
    - Sonst IntelliJ und Java deinstallieren, JDK 21 und IntelliJ neu installieren
  - Sehr wichtig, weil Korrektur der Bonusaufgaben auch Java 21 benutzt



**Mehr bei IntelliJ**



# Repetition: Ableitungen

- Ableitungstabelle
  - Erste Zeile ist Startregel
  - Letzte Zeile ist Zeichenfolge
  - Übergang zwischen zwei Zeilen entspricht Ableitungsschritt
- Ableitungsbaum
  - Wurzel ist Namen der Startregel
  - Blätter sind Zeichen
  - Verbindungen stehen für einen Ableitungsschritt

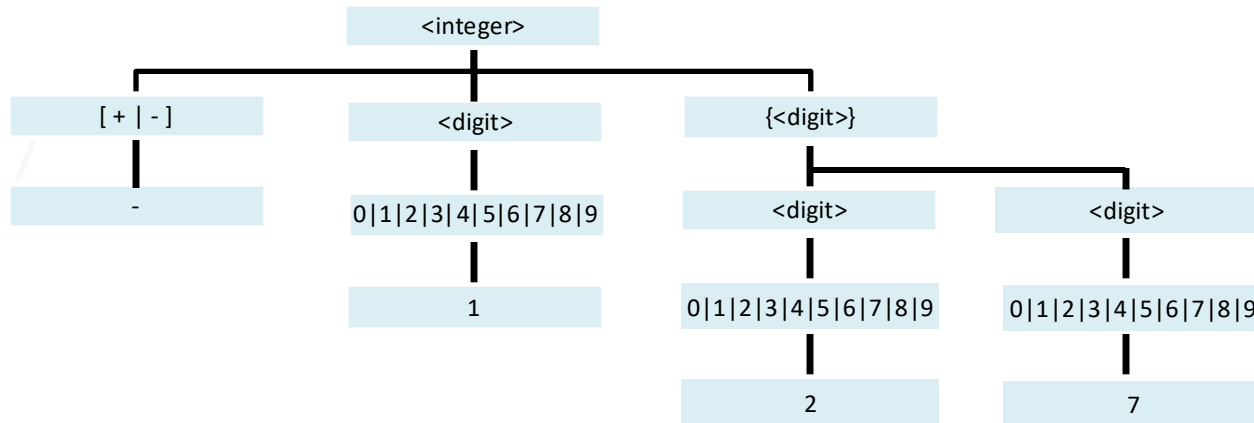
# Beispiel: Ableitung von -127 als Baum

<digit>	←	0   1   2   3   4   5   6   7   8   9
<integer>	←	[ +   - ] <digit> {<digit>}

# Beispiel: Ableitung von -127 als Baum

$\langle \text{digit} \rangle \leftarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$

$\langle \text{integer} \rangle \leftarrow [ + \mid - ] \langle \text{digit} \rangle \{ \langle \text{digit} \rangle \}$



# Beispiel: Ableitung von -127 als Tabelle

(R1) <digit>            ←     0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

(R2) <integer>        ←     [ + | - ] <digit> {<digit>}

# Beispiel: Ableitung von -127 als Tabelle

(R1) <digit>            ←        0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

(R2) <integer>        ←        [ + | - ] <digit> {<digit>}

<integer>	←	[ +   - ] <digit> {<digit>}	(R2)
	←	+   - <digit> {<digit>}	Option gewählt
	←	- <digit> {<digit>}	- gewählt
	←	- <digit> <digit> <digit>	2 mal wiederholt
	←	- 1 <digit> <digit>	(R1) und 1 gewählt
	←	- 1 2 <digit>	(R1) und 2 gewählt
	←	- 1 2 7	(R1) und 7 gewählt

# EBNF Notation

- In alten Prüfungen wird oft kursiv verwendet für EBNF-Regeln.
- *digit* statt <digit>
- Ab diesem Semester ist eine EBNF-Regel nur korrekt, wenn sie durch < > gekennzeichnet ist.

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>0</td><td> </td><td>1</td><td> </td><td>2</td><td> </td><td>3</td><td> </td><td>4</td><td> </td><td>5</td><td> </td><td>6</td><td> </td><td>7</td><td> </td><td>8</td><td> </td><td>9</td></tr></table>	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9				
0		1		2		3		4		5		6		7		8		9							
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>-</td></tr></table>	-																						
-																									
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>A</td><td> </td><td>B</td><td> </td><td>C</td><td> </td><td>D</td><td> </td><td>E</td><td> </td><td>F</td><td> </td><td>a</td><td> </td><td>b</td><td> </td><td>c</td><td> </td><td>d</td><td> </td><td>e</td><td> </td><td>f</td></tr></table>	A		B		C		D		E		F		a		b		c		d		e		f
A		B		C		D		E		F		a		b		c		d		e		f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }																							
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }																							
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.																						
.																									
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>																							
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }																							
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table><tr><td>h</td></tr></table>	h																						
h																									
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>																							
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>																							

1245

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

00972



# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

00100h

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>0</td><td> </td><td>1</td><td> </td><td>2</td><td> </td><td>3</td><td> </td><td>4</td><td> </td><td>5</td><td> </td><td>6</td><td> </td><td>7</td><td> </td><td>8</td><td> </td><td>9</td></tr></table>	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9				
0		1		2		3		4		5		6		7		8		9							
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>-</td></tr></table>	-																						
-																									
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>A</td><td> </td><td>B</td><td> </td><td>C</td><td> </td><td>D</td><td> </td><td>E</td><td> </td><td>F</td><td> </td><td>a</td><td> </td><td>b</td><td> </td><td>c</td><td> </td><td>d</td><td> </td><td>e</td><td> </td><td>f</td></tr></table>	A		B		C		D		E		F		a		b		c		d		e		f
A		B		C		D		E		F		a		b		c		d		e		f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }																							
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }																							
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.																						
.																									
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>																							
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }																							
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table><tr><td>h</td></tr></table>	h																						
h																									
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>																							
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>																							

1a00

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

1a00h

1a00h

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

1\_000\_000

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

001ab.001h

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

209AB

209AB

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

4.9901

4.9901

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

deadface



# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

*digit*  $\Leftarrow$   $\boxed{0} \mid \boxed{1} \mid \boxed{2} \mid \boxed{3} \mid \boxed{4} \mid \boxed{5} \mid \boxed{6} \mid \boxed{7} \mid \boxed{8} \mid \boxed{9}$

*separator*  $\Leftarrow$   $\boxed{-}$

*char*  $\Leftarrow$   $\boxed{A} \mid \boxed{B} \mid \boxed{C} \mid \boxed{D} \mid \boxed{E} \mid \boxed{F} \mid \boxed{a} \mid \boxed{b} \mid \boxed{c} \mid \boxed{d} \mid \boxed{e} \mid \boxed{f}$

*num*  $\Leftarrow$  *digit* { [ *separator* ] *digit* }

*int*  $\Leftarrow$  *digit* { *digit* }

*real*  $\Leftarrow$  *digit* { *digit* } [  $\boxed{.}$  *digit* { *digit* } ]

*cd*  $\Leftarrow$  *char* | *digit*

*hexa1*  $\Leftarrow$  *cd* { *cd* }

*hexa2*  $\Leftarrow$  *digit* { *digit* }  $\boxed{h}$

*hexa*  $\Leftarrow$  *hexa1* | *hexa2*

*value*  $\Leftarrow$  *num* | *real* | *int* | *hexa*

4\_000.0

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

00100H

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

001ab.001

# EBNF: Legal / Nicht Legal

Gegeben sei die EBNF-Beschreibung von *value*

<i>digit</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<i>separator</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>-</td></tr></table>	-											
-														
<i>char</i>	$\Leftarrow$	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f
A	B	C	D	E	F	a	b	c	d	e	f			
<i>num</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { [ <i>separator</i> ] <i>digit</i> }												
<i>int</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> }												
<i>real</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } [ <table border="1"><tr><td>.</td></tr></table> <i>digit</i> { <i>digit</i> } ]	.											
.														
<i>cd</i>	$\Leftarrow$	<i>char</i>   <i>digit</i>												
<i>hexa1</i>	$\Leftarrow$	<i>cd</i> { <i>cd</i> }												
<i>hexa2</i>	$\Leftarrow$	<i>digit</i> { <i>digit</i> } <table border="1"><tr><td>h</td></tr></table>	h											
h														
<i>hexa</i>	$\Leftarrow$	<i>hexa1</i>   <i>hexa2</i>												
<i>value</i>	$\Leftarrow$	<i>num</i>   <i>real</i>   <i>int</i>   <i>hexa</i>												

0x0ABC

# Zusatzaufgaben

- Erstellen Sie eine Beschreibung <palindrome>, welche als legale Symbole alle Zahlen zulässt, die von vorne und hinten gleich gelesen werden und die nur die Ziffern von 1 bis 4 verwenden. Beispiele sind 11, 232, 444

# Zusatzaufgaben

- Erstellen Sie eine Beschreibung <palindrome>, welche als legale Symbole alle Zahlen zulässt, die von vorne und hinten gleich gelesen werden und die nur die Ziffern von 1 bis 4 verwenden. Beispiele sind 11, 232, 444
- Erstellen Sie eine Beschreibung <five>, welche alle Summen von positiven Zahlen zulässt, welche 5 ergeben. Beispiele sind “1 + 4”, “2 + 1 + 1 + 1”, “5”

# Zusatzaufgaben

- Erstellen Sie eine Beschreibung <palindrome>, welche als legale Symbole alle Zahlen zulässt, die von vorne und hinten gleich gelesen werden und die nur die Ziffern von 1 bis 4 verwenden. Beispiele sind 11, 232, 444
- Erstellen Sie eine Beschreibung <five>, welche alle Summen von positiven Zahlen zulässt, welche 5 ergeben. Beispiele sind “1 + 4”, “2 + 1 + 1 + 1”, “5”
- Erstellen Sie eine Beschreibung <oddEight>, die alle Zahlen zulässt, bei denen die Ziffer 8 eine ungerade Anzahl von Malen vorkommt.

# Erinnerung – Bitte Umfrage ausfüllen



[umfrage.henrikpaetzold.de](https://umfrage.henrikpaetzold.de)

- Wir werden im Stoff schneller als die Vorlesung sein
- Umfragen helfen, die Gruppe bestmöglich auf die Prüfung vorzubereiten
- Umfragen werden regelmäßig wiederholt, um das Tempo und den Stoff anzupassen