

Informatik (Probepfprüfung)

28.3.2025

Aufgabe 1

Beschreibe zwei verschiedene Anwendungen von Stacks.

Aufgabe 1

- ▶ Undo-Funktion in Anwendungsprogrammen (1 P)
- ▶ Prüfen, ob ein Klammerterm korrekt ist (1 P)
- ▶ History-Funktion in Browsern
- ▶ ...

Aufgabe 2

Vervollständige die mit ... gekennzeichneten Methoden der Klasse Stack.

```
class Stack:

    def __init__(self):
        self.items = []

    def push(self, item):
        ...

    def pop(self):
        ...

    def peek(self):
        ...

    def is_empty(self):
        ...
```

Aufgabe 2

```
class Stack:

    def __init__(self):
        self.items = []

    def push(self, item):
        self.items.append(item) # 0.5P

    def pop(self):
        return self.items.pop() # 0.5P

    def peek(self):
        return self.items[-1] # 0.5P

    def is_empty(self):
        return self.items == [] # 0.5P
```

Aufgabe 3

Welche Ausgaben macht das folgende Python-Modul?

```
from stack import Stack
```

```
s = Stack()
```

```
s.push(3)
```

```
s.push(5)
```

```
s.push(1)
```

```
a = s.pop()
```

```
b = s.peek()
```

```
s.push(8)
```

```
print(a)
```

```
print(b)
```

```
print(s.size())
```

Aufgabe 3

```
from stack import Stack
```

```
s = Stack()
```

```
s.push(3)
```

```
s.push(5)
```

```
s.push(1)
```

```
a = s.pop()
```

```
b = s.peek()
```

```
s.push(8)
```

```
print(a)
```

```
print(b)
```

```
print(s.size())
```

```
1
```

```
5
```

```
3
```

Aufgabe 4

Angenommen, ein Programm führt eine Folge von push- und pop-Operationen auf einem Stack aus, wobei die push-Operationen die ganzen Zahlen von 0 bis 9 in dieser Reihenfolge auf den Stack ablegen. Durch die Folge der pop-Operationen erhalten wir die folgenden Output-Sequenzen. Welche davon kann es nicht geben?

(a) 2, 1, 3, 0, 4, 6, 7, 9, 5, 8

(b) 2, 3, 1, 4, 6, 5, 8, 7, 0, 9

Aufgabe 4

(a)

Aufgabe 4

(a) 0

Aufgabe 4

(a) 0 1

Aufgabe 4

(a) 0 1 2

Aufgabe 4

(a) 0 1 ~~2~~

2

Aufgabe 4

$$(a) \begin{array}{ccc} 0 & \cancel{1} & \cancel{2} \\ 2 & 1 & \end{array}$$

Aufgabe 4

$$(a) \begin{array}{cccc} 0 & \cancel{1} & \cancel{2} & 3 \\ & 2 & 1 & \end{array}$$

Aufgabe 4

$$(a) \quad \begin{array}{cccc} 0 & \cancel{1} & \cancel{2} & \cancel{3} \\ 2 & 1 & 3 & \end{array}$$

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~
2 1 3 0

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ 4
2 1 3 0

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~
2 1 3 0 4

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5
2 1 3 0 4

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 6
2 1 3 0 4

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 ~~6~~
2 1 3 0 4 6

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 ~~6~~ 7
2 1 3 0 4 6

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 ~~6~~ ~~7~~
2 1 3 0 4 6 7

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 ~~6~~ ~~7~~ 8
2 1 3 0 4 6 7

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 ~~6~~ ~~7~~ 8 9
2 1 3 0 4 6 7

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 ~~6~~ ~~7~~ 8 ~~9~~
2 1 3 0 4 6 7 9

Aufgabe 4

(a) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 ~~6~~ ~~7~~ 8 ~~9~~

2 1 3 0 4 6 7 9

False

(b)

(b) 0

(b) 0 1

(b) 0 1 2

(b) 0 1 ~~2~~

2

(b) 0 1 ~~2~~ 3

2

(b) 0 1 ~~2~~ ~~3~~

2 3

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~

2 3 1

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ 4

2 3 1

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~

2 3 1 4

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5

2 3 1 4

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 6

2 3 1 4

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ 5 ~~6~~

2 3 1 4 6

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~

2 3 1 4 6 5

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ 7

2 3 1 4 6 5

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ 7 8

2 3 1 4 6 5

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ 7 ~~8~~

2 3 1 4 6 5 8

(b) 0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~

2 3 1 4 6 5 8 7

(b) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~

2 3 1 4 6 5 8 7 0

(b) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ 9

2 3 1 4 6 5 8 7 0

(b) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

2 3 1 4 6 5 8 7 0 9

(b) ~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

2 3 1 4 6 5 8 7 0 9 True

Aufgabe 5

Stelle den Ausdruck korrekt in der Infix-Form dar.

(a) $M D - C F + *$

(b) $- * P S + X Y$

Aufgabe 5

$$(a) \quad M D - C F + * \Rightarrow (M - D) * (C + F)$$

Aufgabe 5

$$(a) \quad M D - C F + * \quad \Rightarrow \quad (M - D) * (C + F)$$

$$(b) \quad - * P S + X Y \quad \Rightarrow \quad P * S - (X + Y)$$

Aufgabe 6

Wandle den Term mit dem Infix-to-Postfix-Algorithmus in die Postfix-Darstellung um.

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P														
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-														
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P														
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P														
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C													
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+												
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C													
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+												
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F												
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)											
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F												
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)											
---	---	--------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F												
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	---	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)											
---	---	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+											
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+												
--------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+											
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*										
---	--------------	--------------	--------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+											
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*										
---	--------------	--------------	--------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A										
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*										
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*									
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	---	---	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*										
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-								
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*	-									
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-								
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*	-									
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-	E							
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*	-									
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-	E	-						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*	-	+								
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-	E	-						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*	-	+								
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-	E	-	W					
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*	-	+	*							
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-	E	-	W					
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*	-	+	*							
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-	E	-	W	M				
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*	-	+	*							
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-	E	-	W	M	*			
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

Aufgabe 6

Input:

P	-	(C	+	F)	*	A	-	E	+	W	*	M
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

-	(+)	*	-	+	*							
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--

Output:

P	C	F	+	A	*	-	E	-	W	M	*	+		
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5									
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2								
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2								
---	---	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2								
---	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7							
---	--------------	--------------	---	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6						
---	--------------	--------------	---	---	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4					
---	--------------	--------------	---	---	---	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4					
---	--------------	--------------	---	---	--------------	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4					
---	--------------	--------------	---	--------------	--------------	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10				
---	--------------	--------------	---	--------------	--------------	----	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10				
---	--------------	--------------	---	--------------	--------------	----	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10				
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70			
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	----	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2		
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	----	---	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2		
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----	----	--------------	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2		
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	--------------	--	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	--------------	----	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	--------------	---------------	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	--------------	---------------	--

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	71
--------------	--------------	--------------	---	--------------	--------------	----	----	--------------	---------------	----

Output:

Aufgabe 7

Berechne den Wert des Postfix-Terms mit dem zugehörigen Algorithmus.

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	71
--------------	--------------	--------------	---	--------------	--------------	----	----	--------------	---------------	----

Output: 71

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5									
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2								
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2								
---	---	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2								
---	--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7							
---	--------------	--------------	---	--	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6						
---	--------------	--------------	---	---	--	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4					
---	--------------	--------------	---	---	---	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4					
---	--------------	--------------	---	---	--------------	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4					
---	--------------	--------------	---	--------------	--------------	--	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10				
---	--------------	--------------	---	--------------	--------------	----	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10				
---	--------------	--------------	---	--------------	--------------	---------------	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10				
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	--	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70			
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	----	--	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2		
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	----	---	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2		
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----	----	--------------	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---	---

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2		
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----	----	--------------	--	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----	----	--------------	----	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	
---	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----	----	--------------	---------------	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	
--------------	--------------	--------------	---	---	---	----	----	---	----	--

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	71
--------------	--------------	--------------	---	---	---	----	----	---	----	----

Output:

Aufgabe 7

Input:

3	5	2	+	6	4	+	*	2	-	+
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Stack: (nimmt → zu)

3	5	2	7	6	4	10	70	2	68	71
--------------	--------------	--------------	---	---	---	----	----	---	----	----

Output: 71

Aufgabe 8

- (a) Beschreibe kurz und präzise, was ein *Algorithmus* ist.
- (b) Ist ein Kochrezept ein Algorithmus? Begründe die Antwort.

Aufgabe 8

- (a) Ein Algorithmus ist ein Lösungsverfahren, das
- ▶ endlich
 - ▶ deterministisch (der nächsten Schritt ist eindeutig bestimmt)
 - ▶ effektiv (die Wirkung jeder Anweisung ist eindeutig)

ist.

- (b)
- ▶ Ist ein Kochrezept ein Lösungsverfahren? Ja
 - ▶ Ist ein Kochrezept endlich? Ja
 - ▶ Ist ein Kochrezept deterministisch? Ja, wenn die Reihenfolge vorgegeben ist.
 - ▶ Ist ein Kochrezept effektiv? Nicht unbedingt, wenn z.B. Mengenangaben oder Backzeiten nicht genau angegeben werden („Salz nach belieben“ oder „40–50 Minuten bei mittlerer Hitze backen“).

Aufgabe 9

Zeige schrittweise, wie der klassische euklidische Algorithmus $\text{ggT}(35, 14)$ berechnet.

Aufgabe 9

$$\begin{aligned} \text{ggT}(35, 14) &= (21, 14) = (7, 14) \stackrel{s}{=} (14, 7) = (7, 7) = (0, 7) \stackrel{s}{=} \\ &(7, 0) = (7, 0) = 7 \end{aligned}$$

Aufgabe 10

Zeige schrittweise, wie der moderne euklidische ggT(35, 14) berechnet.

Aufgabe 10

$$\text{ggT}(35, 14) = (14, 7) = (7, 0) = 7$$

Aufgabe 11

Bestimme die minimale Laufzeitklasse $O(f(n))$, in welcher der Algorithmus mit der Anzahl elementarer Rechenschritte $T(n)$ liegt, wobei n für die Problemgröße steht.

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1$

(b) $T(n) = 5 \cdot 3^{n-1}$

(c) $T(n) = 27$

(d) $T(n) = (4n^2 + 3)(5n - 4)(7n^3 - 6)$

(e) $T(n) = \log_2(4n^2)$

Aufgabe 11

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1 \in O(n^3)$

Aufgabe 11

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1 \in O(n^3)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 4n^2 + 2n + 1}{n^3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(5 + \frac{4}{n} + \frac{2}{n^2} + \frac{1}{n^3} \right) = 5 < \infty$$

Aufgabe 11

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1 \in O(n^3)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 4n^2 + 2n + 1}{n^3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(5 + \frac{4}{n} + \frac{2}{n^2} + \frac{1}{n^3} \right) = 5 < \infty$$

(b) $T(n) = 5 \cdot 3^{n-1} = 5 \cdot 3^n \cdot 3^{-1} = \frac{5}{3} \cdot 3^n \in O(3^n)$

Aufgabe 11

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1 \in O(n^3)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 4n^2 + 2n + 1}{n^3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(5 + \frac{4}{n} + \frac{2}{n^2} + \frac{1}{n^3} \right) = 5 < \infty$$

(b) $T(n) = 5 \cdot 3^{n-1} = 5 \cdot 3^n \cdot 3^{-1} = \frac{5}{3} \cdot 3^n \in O(3^n)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \cdot 3^{n-1}}{3^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} (5 \cdot 3^{-1}) = \frac{5}{3} < \infty$$

Aufgabe 11

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1 \in O(n^3)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 4n^2 + 2n + 1}{n^3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(5 + \frac{4}{n} + \frac{2}{n^2} + \frac{1}{n^3} \right) = 5 < \infty$$

(b) $T(n) = 5 \cdot 3^{n-1} = 5 \cdot 3^n \cdot 3^{-1} = \frac{5}{3} \cdot 3^n \in O(3^n)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \cdot 3^{n-1}}{3^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} (5 \cdot 3^{-1}) = \frac{5}{3} < \infty$$

(c) $T(n) = 27 \in O(1)$

Aufgabe 11

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1 \in O(n^3)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 4n^2 + 2n + 1}{n^3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(5 + \frac{4}{n} + \frac{2}{n^2} + \frac{1}{n^3} \right) = 5 < \infty$$

(b) $T(n) = 5 \cdot 3^{n-1} = 5 \cdot 3^n \cdot 3^{-1} = \frac{5}{3} \cdot 3^n \in O(3^n)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \cdot 3^{n-1}}{3^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} (5 \cdot 3^{-1}) = \frac{5}{3} < \infty$$

(c) $T(n) = 27 \in O(1)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{27}{1} = 27 < \infty$$

Aufgabe 11

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1 \in O(n^3)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 4n^2 + 2n + 1}{n^3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(5 + \frac{4}{n} + \frac{2}{n^2} + \frac{1}{n^3} \right) = 5 < \infty$$

(b) $T(n) = 5 \cdot 3^{n-1} = 5 \cdot 3^n \cdot 3^{-1} = \frac{5}{3} \cdot 3^n \in O(3^n)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \cdot 3^{n-1}}{3^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} (5 \cdot 3^{-1}) = \frac{5}{3} < \infty$$

(c) $T(n) = 27 \in O(1)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{27}{1} = 27 < \infty$$

(d) $T(n) = (4n^2 + 3)(5n - 4)(7n^3 - 6) \in O(n^6)$

Aufgabe 11

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1 \in O(n^3)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 4n^2 + 2n + 1}{n^3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(5 + \frac{4}{n} + \frac{2}{n^2} + \frac{1}{n^3} \right) = 5 < \infty$$

(b) $T(n) = 5 \cdot 3^{n-1} = 5 \cdot 3^n \cdot 3^{-1} = \frac{5}{3} \cdot 3^n \in O(3^n)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \cdot 3^{n-1}}{3^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} (5 \cdot 3^{-1}) = \frac{5}{3} < \infty$$

(c) $T(n) = 27 \in O(1)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{27}{1} = 27 < \infty$$

(d) $T(n) = (4n^2 + 3)(5n - 4)(7n^3 - 6) \in O(n^6)$

(e) Logarithmengesetze:

Aufgabe 11

(a) $T(n) = 4n^2 + 2n + 5n^3 + 1 \in O(n^3)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 4n^2 + 2n + 1}{n^3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(5 + \frac{4}{n} + \frac{2}{n^2} + \frac{1}{n^3} \right) = 5 < \infty$$

(b) $T(n) = 5 \cdot 3^{n-1} = 5 \cdot 3^n \cdot 3^{-1} = \frac{5}{3} \cdot 3^n \in O(3^n)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \cdot 3^{n-1}}{3^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} (5 \cdot 3^{-1}) = \frac{5}{3} < \infty$$

(c) $T(n) = 27 \in O(1)$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{27}{1} = 27 < \infty$$

(d) $T(n) = (4n^2 + 3)(5n - 4)(7n^3 - 6) \in O(n^6)$

(e) Logarithmengesetze:

$$T(n) = \log_2(4n^2) = \log_2(4) + 2 \log_2(n) \in O(\log_2(n))$$