

Aufgabe 1

Nenne vier Anwendungsgebiete für Stacks in der Informatik.

Aufgabe 1

- ▶ UPN-Rechner (Postfix-Notation)
- ▶ Undo-Funktion in Textverarbeitungsprogrammen
- ▶ Browser-History
- ▶ Backtracking-Algorithmen

Aufgabe 2

Es sei s eine Instanz der Klasse `Stack`. Welches ist der Unterschied zwischen den Ausdrücken `s.peek()` und `s.pop()`?

Aufgabe 2

- ▶ `s.peek()` liefert das oberste Element eines Stacks zurück, ohne es zu entfernen.
- ▶ `s.pop()` liefert das oberste Element eines Stacks zurück und entfernt es.

Aufgabe 3

Implementiere die fehlenden Methoden der Klasse Stack für die der Konstruktor gegeben ist.

```
class Stack:

    def __init__():
        self.items = []

    def push(self, item):
        '''Legt item auf dem Stack ab'''
        ...

    def pop(self):
        '''Entfernt das oberste Element vom Stack und
        gibt es zurück'''
        ...

    def is_empty(self):
```

Aufgabe 3

```
class Stack:

    def __init__():
        self.items = []

    def push(self, item):
        self.items.append(item)

    def pop(self):
        return self.items.pop()

    def is_empty(self):
        return self.items == []

    def size(self):
        return len(self.items)
```

Aufgabe 4

Gib die Ausgabe des folgenden Programmfragments als Liste an, wenn der Stack von links nach rechts wächst.

```
from stack import Stack
```

```
s = Stack()
```

```
s.push('m')
```

```
s.push('a')
```

```
s.push('z')
```

```
x = s.pop()
```

```
s.push('k')
```

```
s.push('c')
```

```
y = s.peek()
```

```
s.pop()
```

```
print(x)
```

```
print(y)
```

```
print(s)
```

```
print(len(s))
```

Aufgabe 4

(bottom) m, a, k (top)

Aufgabe 5

Wofür steht die Kurzformel LIFO?

Aufgabe 5

Für die Funktionsweise eines Stacks: *Last In – First Out*

Aufgabe 6

Angenommen ein Programm führt eine abwechselnde Folge von push- und pop-Operationen auf einem Stack aus. Die push-Operationen legen dabei die ganzen Zahlen von 0 bis 9 in dieser Reihenfolge auf den Stack ab. Die pop-Operationen geben den Rückgabewert aus. Welche der folgenden Sequenzen kann es nicht geben?

- (a) 4 3 2 1 0 9 8 7 6 5
- (b) 4 6 8 7 5 3 2 9 0 1
- (c) 2 5 6 7 4 8 9 3 1 0
- (d) 4 3 2 1 0 5 6 7 8 9

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

0 1 2 3 ~~4~~

4

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~

4 3 2 1

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

Aufgabe 6

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

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

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

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

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

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

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

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

0 1 2 3 ~~4~~

4

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

0 1 2 3 ~~4~~ 5

4

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

4

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

0 1 ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

4 6 8 7 5 3 2 9

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

0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

4 6 8 7 5 3 2 9 **1**

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

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

~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

4 6 8 7 5 3 2 9 1 0 False

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

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

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

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

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

0 1 ~~2~~

2

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

0 1 ~~2~~ 3

2

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

0 1 ~~2~~ 3 4

2

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

0 1 ~~2~~ 3 4 5

2

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

0 1 ~~2~~ 3 4 ~~5~~

2 5

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

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

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

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

0 1 ~~2~~ 3 4 ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~

2 5 6 7

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

0 1 ~~2~~ 3 ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~

2 5 6 7 4

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

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

0 1 ~~2~~ 3 ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~

2 5 6 7 4 8

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

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

0 1 ~~2~~ 3 ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

2 5 6 7 4 8 9

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

0 1 ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

2 5 6 7 4 8 9 3

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

0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

2 5 6 7 4 8 9 3 1

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

~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

2 5 6 7 4 8 9 3 1 0

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

~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

2 5 6 7 4 8 9 3 1 0 True

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

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

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

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

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

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

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

0 1 2 3 ~~4~~

4

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

0 1 2 ~~3~~ ~~4~~

4 3

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

0 1 ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~

4 3 2

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

0 ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~

4 3 2 1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

4 3 2 1 0 5 6 7 8 9

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

~~0~~ ~~1~~ ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~

4 3 2 1 0 5 6 7 8 9 True

Aufgabe 7

Zeige, wie mit einem Stack der folgende Postfix-Term ausgewertet wird und gib das Resultat an, sofern es definiert ist.

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

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

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4												
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2												
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1											
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3										
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

+

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12									
			+	*									

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12	9								
			+	*									

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12	9	3							
			+	*		-							

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12	9	3	7						
			+	*		-							

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12	9	3	7	2				
			+	*		-						

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12	9	3	7	2	5			
			+	*		-						

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12	9	3	7	2	5	10		
			+	*		-				*		

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12	9	3	7	2	5	10	-3	
			+	*		-				*	-	

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12	9	3	7	2	5	10	-3	0
			+	*		-				*	-	+

Aufgabe 7

4 2 1 + * 9 - 7 2 5 * - +

4	2	1	3	12	9	3	7	2	5	10	-3	0
			+	*		-				*	-	+

Der Term hat den Wert 0.