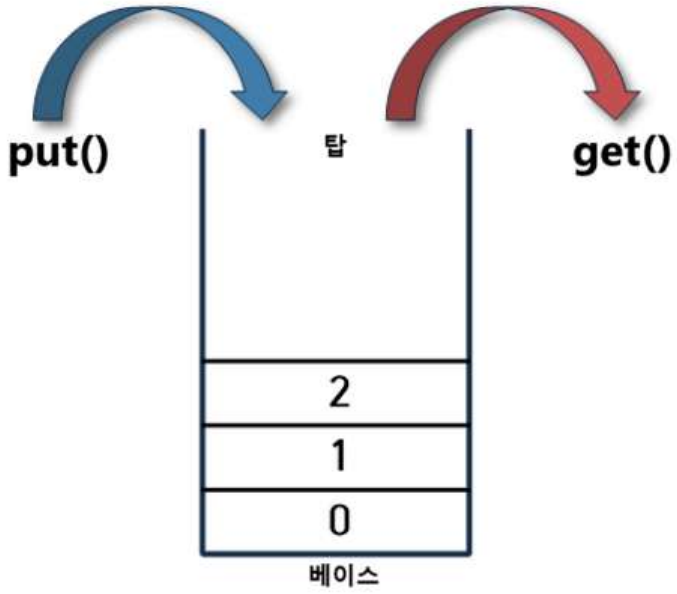
스택 Stack

스택의 정의

- 항목의 추가 및 삭제: **탑**top이라 불리는 한 쪽 끝에서만 허용
- 탑: 가장 나중에 추가된 항목의 위치
- 베이스: 남아 있는 항목 중에서 가장 먼저 추가된 항목의 위치
- **후입선출**last-in first-out(LIFO) 원리 따름



후입선출last in first out (LIFO)

스택 자료구조 구현

- 항목의 추가와 삭제를 탑이라고 부르는 곳에서만 처리
- 하지만 그 이외에는 큐와 동일한 기능 지원
- 파이썬에서 스택 자료구조로 제공되는 `queue.LifoQueue` 클래스가 큐 자료구조인 `queue.Queue`와 동일한 이름의 메서드를 제공
- `Queue` 추상 자료형을 구상 클래스로 상속하는 방식으로 스택 자료구조를 선언

In [1]:

```
class Queue:
    def __init__(self, maxsize=0):
        raise NotImplementedError(
            """아래 두 변수 구현 필요
            self._maxsize=maxsize
            self._container=비어 있는 모음 객체. 항목 저장.
            """)

    def qsize(self):
        return len(self._container)

    def empty(self):
        return not self._container

    def full(self):
        if self._maxsize <= 0:
            return False
        elif self.qsize() < self._maxsize:
            return False
        else:
            return True

    def put(self, item):
        raise NotImplementedError

    def get(self):
        raise NotImplementedError
```

In [2]:

```
class Stack(Queue):
    def __init__(self, maxsize=0):
        """
        - 새로운 스택 생성
        - _maxsize: 최대 항목 수. 0은 무한대 의미.
        - _container: 항목 저장 장치. list 활용
        """
        self._maxsize = maxsize
        self._container = list() # 비어있는 리스트

    def __repr__(self):
        """스택 표기법: stack([1, 2, 3]) 등등"""
        return f"stack({self._container})"

    def put(self, item):
        """
        _maxsize를 못 채웠을 경우에만 항목 추가
        """
        if not self.full():
            self._container.append(item)
        else:
            print("추가되지 않아요!")

    def get(self):
        """머리 항목 삭제 후 반환"""
        return self._container.pop()
```

In [3]:
```
s = Stack(maxsize=4)

s.put(4)
s.put("dog")
s.put(True)
print(s)
s.put(8.4)
print(s.full())
print(s)
s.put("하나 더?")
print(s)
print(s.get())
print(s.get())
print(s.qsize())
print(s)
print(s.empty())
```

```
stack([4, 'dog', True])
True
stack([4, 'dog', True, 8.4])
추가되지 않아요!
stack([4, 'dog', True, 8.4])
8.4
True
2
stack([4, 'dog'])
False
```

queue 모듈의 LifoQueue 클래스

In [4]:
```
import queue
```

put() 메서드 속도 비교

In [5]:
```
%%time

n = 100_000
q1 = Stack(maxsize=0)

for k in range(n):
    q1.put(k)
```

```
CPU times: user 7.95 ms, sys: 0 ns, total: 7.95 ms
Wall time: 7.94 ms
```

In [6]:
```
%%time

n = 100_000
q2 = queue.LifoQueue(maxsize=0)

for k in range(n):
    q2.put(k)
```

```
CPU times: user 31.7 ms, sys: 0 ns, total: 31.7 ms
Wall time: 31.4 ms
```

`get()` 메서드 속도 비교

In [7]:
```
%%time

for k in range(n):
    q1.get()
```

```
CPU times: user 3.73 ms, sys: 0 ns, total: 3.73 ms
Wall time: 3.74 ms
```

In [8]:
```
%%time

for k in range(n):
    q2.get()
```

```
CPU times: user 32.6 ms, sys: 0 ns, total: 32.6 ms
Wall time: 32.4 ms
```

스택 활용: 괄호 매칭 여부 판정

괄호 종류

괄호 종류	기호	활용 예제
소괄호	`(`, `)`	튜플, 수식
중괄호	`{`, `}`	사전, 집합
대괄호	`[`, `]`	리스트

괄호 매칭 여부 판정

파이썬은 코드를 실행하기 전에 구문 검사를 진행

괄호의 짝이 맞지 않으면 바로 구문 오류(`SyntaxError`)를 발생시킴

In [9]:
```
x = [1, 2, (5, 3), ('a':7, 'b':9}]
```

```
  Cell In[9], line 1
    x = [1, 2, (5, 3), ('a':7, 'b':9}]
                                     ^
SyntaxError: closing parenthesis '}' does not match opening parenthesis
'('
```

In [10]:
```
x = [1, 2, (5, 3), {'a':7, 'b':9}]
```

괄호 문자열

표현식에 사용된 괄호만 고려

```
[(){}]
```

괄호가 중첩되어 사용되면 괄호 매칭 여부의 판단이 보다 어려워짐.

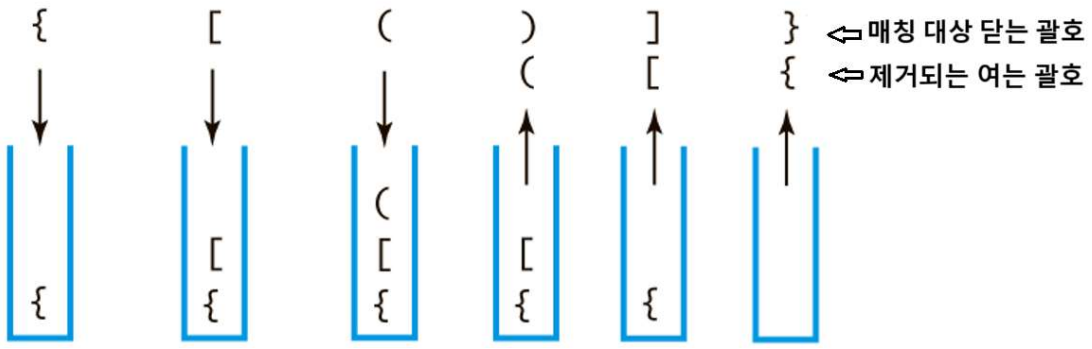
```
{{([][])}()}
[[{{(())}}]]
[][][](){}
([))
(((()])))
[{()]
```

괄호 문자열 대상 괄호 매칭 여부 판정

스택 자료구조를 활용하여 괄호만으로 구성된 문자열에 대해 괄호 매칭 여부를 판정

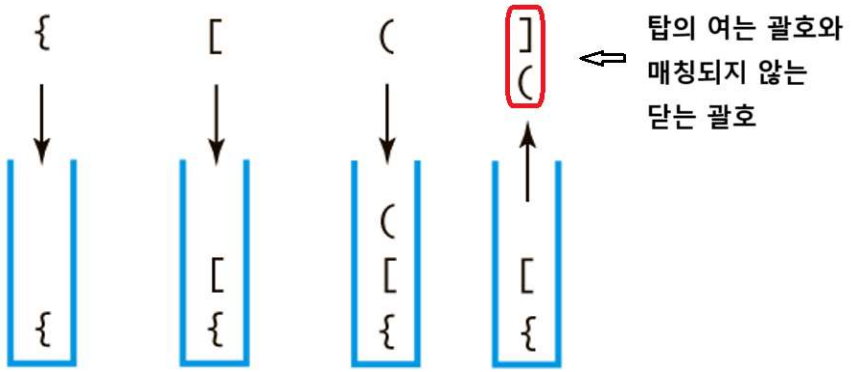
- 비어있는 스택을 하나 생성
- 괄호 문자열에 포함된 기호에 대해 아래 작업 반복
    - 여는 괄호: 스택에 추가
    - 닫는 괄호: 스택의 탑 항목 삭제

예제: `{[()]}`에 대해 괄호 매칭 여부 판정



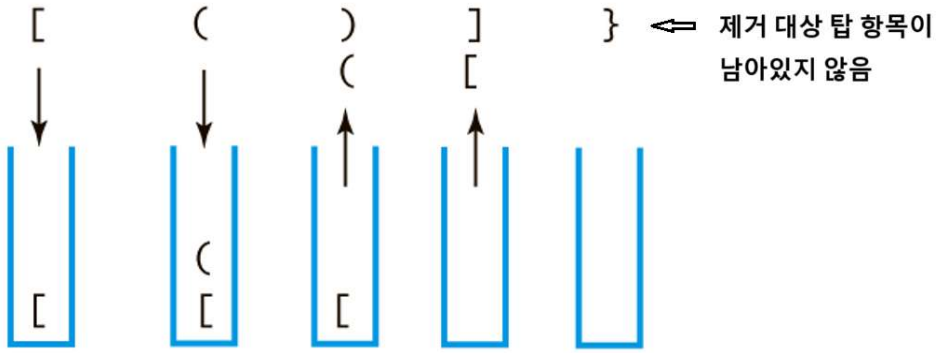
괄호 매칭이 거짓인 경우 1

`{[(])}`의 경우: 탑에 위치한 여는 괄호와 표현식에 있는 닫는 괄호가 달라서 여는 괄호와 닫는 괄호가 매칭되지 않음



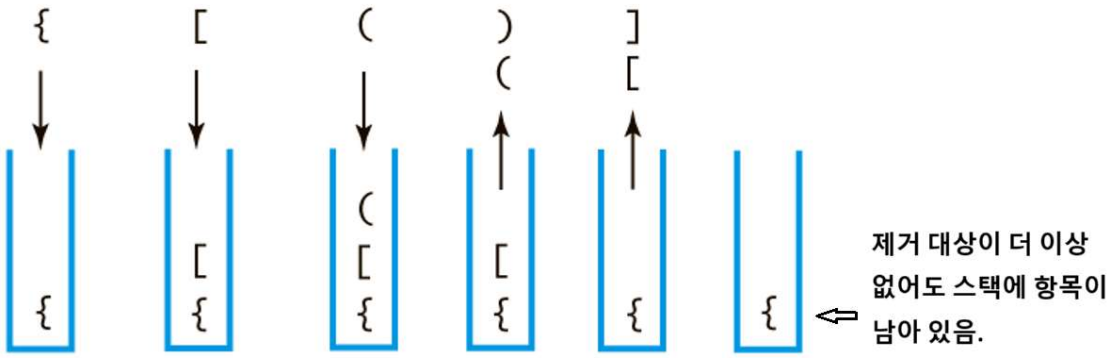
괄호 매칭이 거짓인 경우 2

`[()]}`의 경우: 아직 확인해야할 닫는 괄호가 있지만 스택이 먼저 비워질 수 있음.



괄호 매칭이 거짓인 경우 3

`{[()]`의 경우: 문자열에 포함된 모든 괄호를 확인했음에도 불구하고 스택에 항목이 남아 있을 수 있음.



두 괄호의 매칭 여부 판정

In [11]:
```
def matches(par_left, par_right):
    all_lefts = "([{"
    all_rights = ")]}"

    if (par_left not in all_lefts) or (par_right not in all_rights):
        return False

    return all_lefts.index(par_left) == all_rights.index(par_right)
```

In [12]:
```
print(matches('(', ')'))
print(matches('[', ']'))
print(matches('{', '}'))
print(matches('(', ']'))
print(matches('[', '}'))
print(matches('(', '('))
```

```
True
True
True
False
False
False
```

괄호 매칭 여부 판정 함수

In [13]:

```
def balance_checker(par_string):
    s = Stack()

    for symbol in par_string:
        if symbol in "([{":
            s.put(symbol)
        elif s.empty():
            return False
        elif not matches(s.get(), symbol):
            return False

    return s.empty()
```

In [14]:
```
print(balance_checker('{{([][])}()}'))
print(balance_checker('[[{{(())}}]]'))
print(balance_checker('][][](){}'))
print(balance_checker('([))'))
print(balance_checker('(((()]))'))
print(balance_checker('[{()]'))
```

```
True
True
True
False
False
False
```

표현식 대상 괄호 매칭 판정

표현식에 포함된 문자 중에서 괄호가 아니면 무시하도록 하는 기능 추가

In [15]:
```
def balance_checker(exp_string):
    s = Stack()

    for symbol in exp_string:
        if symbol not in "()[]{}":   # 괄호가 아니면 무시
            continue
        elif symbol in "([{":
            s.put(symbol)
        elif s.empty():
            return False
        elif not matches(s.get(), symbol):
            return False

    return s.empty()
```

In [16]:

```
print(balance_checker('{({([][])}())}'))
print(balance_checker('[{()]'))
print(balance_checker('(A + B) * C - (D - E) * (F + G)'))
print(balance_checker('(5 + 6) * (7 + 8) / (4 + 3'))
print(balance_checker("[1, 2, (5, 3), {'a':7, 'b':9}]"))
print(balance_checker("[1, 2, (5, 3), ('a':7, 'b':9}]"))
```

```
True
False
True
False
True
False
```