

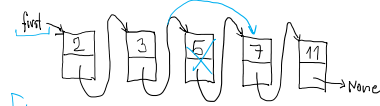
## Wykład 8

- Lista jednokierunkowa
- Lista dwukierunkowa
- Drzewo binarne

1

## Lista jednokierunkowa

```
class Node:
    def __init__(self):
        self.val = None  # przechowywana data
        self.next = None # odnośnik do następnego elementu
```



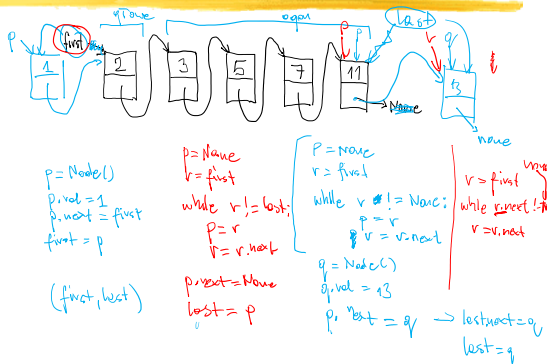
```
class LL:
    def __init__(self):
        self.first = None
        self.last = None
    first -> None
```

C/C++  
 $p \rightarrow val$   
 $p = p \rightarrow next$   
 $p = new Node$   
 $delete p$

Python  
 $p.val$   
 $p = p.next$   
 $p = Node()$   
 $del p$

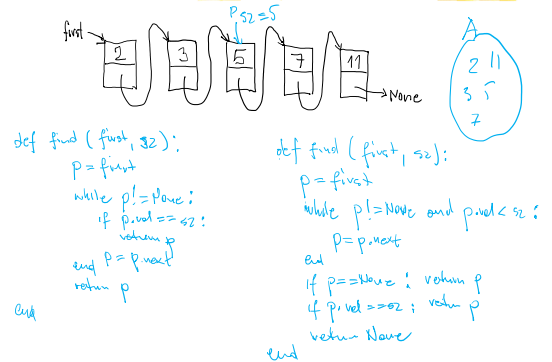
2

## Lista jednokierunkowa



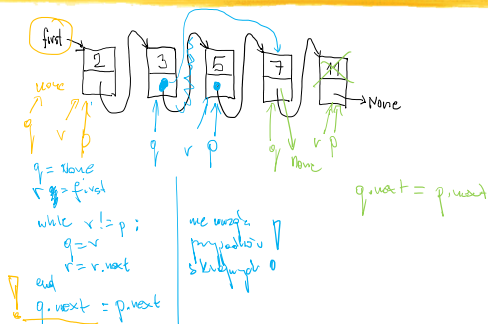
3

## Lista jednokierunkowa



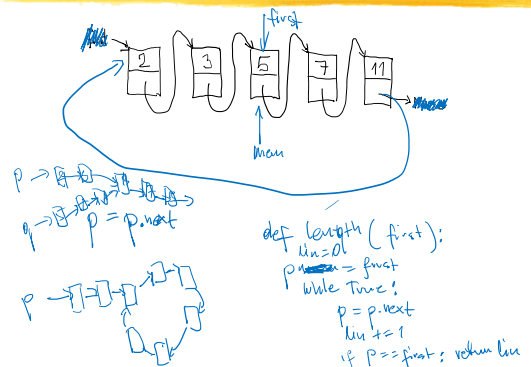
4

## Lista jednokierunkowa



5

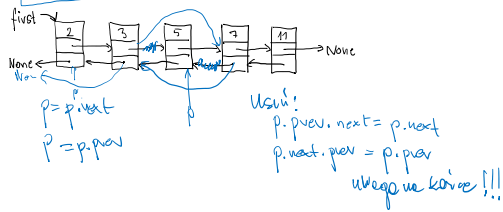
## Lista jednokierunkowa



6

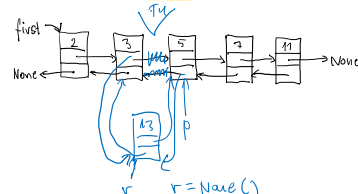
## Lista dwukierunkowa

```
class Node:
    def __init__(self):
        self.val = None # przechowywana dana
        self.next = None # odnośnik do następnego elementu
        self.prev = None # odnośnik do poprzedniego elementu
```



7

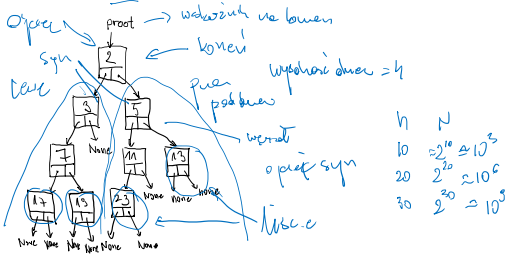
## Lista dwukierunkowa



8

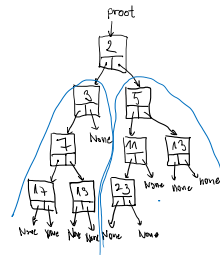
## Drzewo binarne

```
class Node:
    def __init__(self):
        self.val = None # przechowywana dana
        self.left = None # odnośnik do lewego poddrzewa
        self.right = None # odnośnik do prawego poddrzewa
```



9

## Drzewo binarne



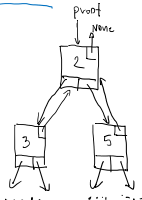
```
def wypisz(p):
    if p != None:
        1) print(p.val)
        2) wypisz(p.left)
        3) wypisz(p.right)
    end
```

KLP  
KPL  
LKP  
LPK  
PKL  
PLK

10

## Drzewo binarne

```
class Node:
    def __init__(self):
        self.val = None # przechowywana dana
        self.left = None # odnośnik do lewego poddrzewa
        self.right = None # odnośnik do prawego poddrzewa
        self.parent = None # odnośnik do „ojca”
```



11

## Więcej

Linked Lists in Python: An Introduction  
<https://realpython.com/linked-lists-python/>

12