Politechnika Wrocławska

Podstawy programowania W11OPA-SI0072G
Wstęp do programowania W11FTE-SI0141WL
Wstęp do programowania W11IKW-SI0080WL

rok akademicki 2023/24
semestr letni

Wykład 5

Karol Tarnowski

karol.tarnowski@pwr.edu.pl

L-1 p. 220

Politechnika Wrocławska

Plan prezentacji (1)

- Słowniki
  - tworzenie słownika
  - operacje na słowniku – wybrane operatory, funkcje, metody
- Przekazywanie do funkcji zmiennej liczby argumentów nazwanych

- Zbiory
  - tworzenie zbiorów
  - operacje na zbiorach – wybrane operatory, funkcje, metody

T. Gaddis, *Python dla zupełnie początkujących*, Helion, 2019

Politechnika Wrocławska

Plan prezentacji (2)

- Znaki jako liczby
- Dostęp do znaków ciągu tekstowego
- Ciąg tekstowy jest niemodyfikowalny
- Wycinki ciągu tekstowego
- Wybrane metody ciągu tekstowego

T. Gaddis, *Python dla zupełnie początkujących*, Helion, 2019

Politechnika Wrocławska

Słownik

- Słownik to obiekt przechowujący dane w postaci par: klucz-wartość.

Politechnika Wrocławska

Utworzenie słownika

- Przykład polecenia tworzącego słownik:

  `dictionary = {1:'pn', 2:'wt', 3:'śr'}`

```
In [1]: dictionary = {1 : 'pn', 2 : 'wt', 3 : 'śr'}

In [2]: print(dictionary)
{1: 'pn', 2: 'wt', 3: 'śr'}
```

Politechnika Wrocławska

Różne typy wartości

- Wartości przechowywane w słowniku mogą być różnych

```
In [3]: movie = {'title': 'The Shawshank Redemption', 'year': 1994, 'grade' : 8.8}

In [4]: print(movie)
{'title': 'The Shawshank Redemption', 'year': 1994, 'grade': 8.8}
```

Politechnika Wrocławska

Różne typy kluczy

- Klucze również mogą być różnych typów

```
In [5]: divisors = {1: [1], 'two': [1, 2], '6': [1, 2, 3, 6] }

In [6]: print(divisors)
{1: [1], 'two': [1, 2], '6': [1, 2, 3, 6]}
```

Politechnika Wrocławska

Pobieranie wartości ze słownika

- Elementy słownika nie są przechowywane w ustalonej kolejności
- Nie ma możliwości dostępu do wartości na podstawie pozycji
- Do pobrania wartości używa się klucza `dictionary[key]`

```
In [7]: dictionary[2]
Out[7]: 'wt'

In [8]: movie['title']
Out[8]: 'The Shawshank Redemption'

In [9]: divisors['6']
Out[9]: [1, 2, 3, 6]
```

Politechnika Wrocławska

Pobieranie wartości ze słownika

- Użycie złego klucza powoduje błąd **`KeyError`**

```
In [10]: dictionary[4]
Traceback (most recent call last):

  Cell In[10], line 1
    dictionary[4]

KeyError: 4
```

```
In [11]: divisors['six']
Traceback (most recent call last):

  Cell In[11], line 1
    divisors['six']

KeyError: 'six'
```

Politechnika Wrocławska

Pobieranie wartości ze słownika

- Wielkość liter ma znaczenie

```
In [12]: movie['Title']
Traceback (most recent call last):

  Cell In[12], line 1
    movie['Title']

KeyError: 'Title'
```

Politechnika Wrocławska

Sprawdzanie wartości w słowniku

- Aby uniknąć błędu można sprawdzić, czy klucz istnieje w słowniku
- Do sprawdzenia można wykorzystać operator **`in`**

```
In [14]: if 'Title' in movie:
    ...:     print(movie['Title'])
    ...:

In [15]: if 'title' in movie:
    ...:     print(movie['title'])
    ...:
The Shawshank Redemption
```

Politechnika Wrocławska

Sprawdzanie wartości w słowniku

- Można również użyć operatora **`not in`**

```
In [16]: if 3 not in divisors:
    ...:     print('3 nie jest kluczem.')
    ...:
3 nie jest kluczem.
```

Politechnika Wrocławska

Dodanie elementu do słownika

- Słownik jest obiektem modyfikowalnym
- Polecenie

  `dictionary[key] = value`
  - zmodyfikuje wartość dla klucza **`key`** jeśli ten klucz istnieje w słowniku
  - doda nową parę do słownika w przeciwnym przypadku

Politechnika Wrocławska

Dodanie elementu do słownika

- Słownik jes
- Polecenie `dictiona`
  - zmodyfiku
  - doda now

```
In [17]: movie
Out[17]: {'title': 'The Shawshank Redemption', 'year': 1994, 'grade': 8.8}

In [18]: movie['grade'] = 8.7

In [19]: movie
Out[19]: {'title': 'The Shawshank Redemption', 'year': 1994, 'grade': 8.7}

In [20]: movie['country'] = 'United States'

In [21]: movie
Out[21]:
{'title': 'The Shawshank Redemption',
 'year': 1994,
 'grade': 8.7,
 'country': 'United States'}
```

Politechnika Wrocławska

Usunięcie elementu ze słownika

- Polecenie del pozwala usunąć parę klucz-wartość
  `del dictionary[key]`

```
In [22]: del movie['country']

In [23]: movie
Out[23]: {'title': 'The Shawshank Redemption', 'year': 1994, 'grade': 8.7}
```

Politechnika Wrocławska

Usunięcie elementu ze słownika

- Jeśli klucz nie istnieje, to pojawi się błąd **`KeyError`**

```
In [24]: del movie['garde']
Traceback (most recent call last):

  Cell In[24], line 1
    del movie['garde']

KeyError: 'garde'
```

Politechnika Wrocławska

Sprawdzenie liczby elementów

- Do sprawdzenia liczby elementów można wykorzystać funkcję **`len()`**

```
In [26]: movie
Out[26]: {'title': 'The Shawshank Redemption', 'year': 1994, 'grade': 8.7}

In [27]: len(movie)
Out[27]: 3
```

Politechnika Wrocławska

Klucze muszą być niemodyfikowalne

- Obiekt modyfikowalny nie może być kluczem

```
In [28]: mixed = {} #utworzenie nowego słownika

In [29]: mixed['abc'] = 1 #dodanie pary klucz wartość

In [30]: #klucz jest napisem, wartość liczbą

In [31]: mixed [4] = 'def' #klucz jest liczba, wartość napisem

In [32]: mixed[(2,3,5,7) ] = [2,3,5,7] #klucz jest krotką, wartość listą

In [33]: mixed
Out[33]: {'abc': 1, 4: 'def', (2, 3, 5, 7): [2, 3, 5, 7]}

In [34]: mixed[[11,13]] = 'to się nie uda' #klucz nie może być listą
Traceback (most recent call last):

  Cell In[34], line 1
    mixed[[11,13]] = 'to się nie uda' #klucz nie może być listą

TypeError: unhashable type: 'list'
```

Politechnika Wrocławska

Tworzenie słownika funkcją `dict()`

- Funkcja **`dict()`** tworzy słownik
- Funkcja **`dict()`** pozwala tworzyć słownik przez argumenty nazwane – nazwa argumentu staje się kluczem, a wartość argumentu staje się wartością w parze
- Funkcja **`dict()`** pozwala tworzyć słownik z sekwencji par klucz-wartość

Politechnika Wrocławska

Tworzenie słownika funkcją `dict()`

```
In [35]: a = dict (one=1, two=2, three=3)

In [36]: a
Out[36]: {'one': 1, 'two': 2, 'three': 3}

In [37]: b = {'one':1, 'two':2, 'three': 3 }

In [38]: b
Out[38]: {'one': 1, 'two': 2, 'three': 3}

In [39]: c=dict([('two',2),('one',1), ('three',3)])

In [40]: c
Out[40]: {'two': 2, 'one': 1, 'three': 3}

In [41]: d = dict({'three':3,'one':1,'two':2})

In [42]: d
Out[42]: {'three': 3, 'one': 1, 'two': 2}

In [43]: a == b == c == d
Out[43]: True
```

Politechnika Wrocławska

Słowniki i pętla `for`

- Wykorzystując pętle **`for`** można prowadzić iterację przez wszystkie klucze słownika

```
In [50]: for key in movie:
    ...:     print(key)
    ...:
title
year
grade
```

Politechnika Wrocławska

Słowniki i pętla `for`

- Dla każdego klucza można sprawdzić wartość,

```
In [51]: for key in movie:
    ...:     print(key, movie[key])
    ...:
title The Shawshank Redemption
year 1994
grade 8.7
```

nie jest to dobra metoda…

Politechnika Wrocławska

Słowniki i pętla `for`

- Ten sam efekt można osiągnąć wykorzystując metodę **`items()`**, która zwraca widok słownika

```
In [52]: for key, value in movie.items():
    ...:     print(key, value)
    ...:
title The Shawshank Redemption
year 1994
grade 8.7
```

Politechnika Wrocławska

Metody słownika

- Metoda **`items()`** zwraca widok słownika (sekwencję zawierającą dwuelementowe krotki przechowujące pary klucz-wartość)
- Metoda **`values()`** zwraca widok słownika zawierający wszystkie wartości słownika
- Metoda **`keys()`** zwraca widok słownika zawierający wszystkie klucze słownika

Politechnika Wrocławska

Metody słownika

- Metoda **`items()`** zwraca widok słownika (sekwencję zawierającą dwuelementowe krotki przechowujące pary klucz-wartość)
- Metoda **`values()`** zwraca widok słownika wszystkie wartości słownika
-

```
In [54]: movie.items()
Out[54]: dict_items([('title', 'The Shawshank Redemption'), ('year', 1994), ('grade', 8.7)])

In [55]: movie.values()
Out[55]: dict_values(['The Shawshank Redemption', 1994, 8.7])

In [56]: movie.keys()
Out[56]: dict_keys(['title', 'year', 'grade'])
```

Politechnika Wrocławska

Metody słownika

- Metoda **`get()`** pozwala odczytać wartość ze słownika
- Jeśli klucza nie ma w słowniku zwraca wartość domyślną **`dictionary.get(key, default)`**

```
In [57]: movie.get('title','unknown key')
Out[57]: 'The Shawshank Redemption'

In [58]: movie.get('country','unknown key')
Out[58]: 'unknown key'
```

Politechnika Wrocławska

Metody słownika

- Metoda `pop()` działa podobnie do metody `get()`
- Dodatkowo usuwa parę klucz-wartość ze słownika

```
In [59]: movie.pop('country','unknown key')
Out[59]: 'unknown key'

In [60]: movie.pop('title','unknown key')
Out[60]: 'The Shawshank Redemption'

In [61]: movie
Out[61]: {'year': 1994, 'grade': 8.7}
```

Politechnika Wrocławska

Metoda `popitem()`

- Metoda **`popitem()`** działa podobnie do metody **`pop()`**
- Zwraca jedną parę klucz-wartość (LIFO) i usuwa wpis ze słownika

```
In [62]: k, v = movie.popitem()

In [63]: print(k, v)
grade 8.7

In [64]: print(movie)
{'year': 1994}
```

Politechnika Wrocławska

Metoda `clear()`

- Metoda **`clear()`** usuwa zawartość słownika

```
In [65]: movie.clear()

In [66]: movie
Out[66]: {}
```

Politechnika Wrocławska

Wykorzystanie słownika

Przekazywanie argumentów do funkcji

- Przypomnienie
- Funkcja przyjmująca stałą liczbę argumentów

variable_argument_list_07.py

```
1  # Program pokazuje przekazywanie argumentów pozycyjnych.
2  # Liczba argumentów w wywołaniu musi wynosić 3.
3  def fun(a,b,c):
4      print(a)
5      print(b)
6      print(c)
7
8  #fun('a', 'b')
9  fun('a', 'b', 'c')
10 #fun('a', 'b', 'c', 'd')
```

Politechnika Wrocławska

Wykorzystanie słownika

Przekazywanie argumentów do funkcji

- Przypomnienie
- Przekazywanie argumentów nazwanych

variable_argument_list_07.py variable_argument_list_08.py

```
1  # Program pokazuje przekazywanie argumentów nazwanych.
2  # Liczba argumentów w wywołaniu musi wynosić 3.
3  def fun(a,b,c):
4      print(a)
5      print(b)
6      print(c)
7
8  fun(a = 'a', b = 'b', c = 'c')
9  fun(b = 'b', c = 'c', a = 'a')
```

Politechnika Wrocławska

Wykorzystanie słownika

Przekazywanie argumentów do funkcji

- Przypomnienie
- Lista argumentów o zmiennej długości

variable_argument_list_09.py

```
1  # Program pokazuje funkcję przyjmującą wiele argumentów pozycyjnych.
2  def fun(*args):
3      for item in args:
4          print(item)
5
6  fun('a', 'b', 'c')
7  fun('a', 'b', 'c', 'd')
8  fun('a')
9  fun()
10
```

Politechnika Wrocławska

Wykorzystanie słownika

Przekazywanie argumentów do funkcji

- Lista argumentów o zmiennej długości z argumentami nazwanymi – błąd!

variable_argument_list_09.py variable_argument_list_10.py

```
1  # Program pokazuje wywołanie funkcji
2  # przyjmującej wiele argumentów pozycyjnych
3  # z argumentami nazwanymi.
4  def fun(*args):
5      for item in args:
6          print(item)
7
8  fun(a = '1', b = '2', c = '3')
```

Politechnika Wrocławska

Wykorzystanie słownika

Przekazywanie argumentów do funkcji

- Lista argumentów o zmiennej długości z argumentami nazwanymi – rozpakowanie słownika

variable_argument_list_11.py

```
1  # Program pokazuje funkcję przyjmującą wiele argumentów nazwanych.
2  def fun(**kwargs):
3      for key, item in kwargs.items():
4          print(key,item,sep=':')
5
6  fun(a = '1', b = '2', c = '3')
7
```

Politechnika Wrocławska

Wykorzystanie słownika

Przekazywanie argumentów do funkcji

- Lista argumentów o zmiennej długości z argumentami pozycyjnymi oraz nazwanymi

variable_argument_list_12.py

```
1  # Program pokazuje funkcję przyjmującą:
2  # wymagane argumenty (a, b, c),
3  # różną liczbę arguemntów pozycyjnych
4  # różną liczbę argumentów nazwanych.
5  def fun(a, b, c, *args, **kwargs):
6      print(a)
7      print(b)
8      print(c)
9
10     for item in args:
11         print(item)
12
13     for key, value in kwargs.items():
14         print(key, value, sep=':')
15
16 fun('1', '2', '3', '4', '5', k1 = 'v1', k2 = 'v2', k3 = 'v3')
17 # fun('1', '2')
18
```

Zbiór

- Zbiór to obiekt przechowujący kolekcję unikatowych wartości

Politechnika Wrocławska

Funkcja `set()`

- Do utworzenia zbioru służy funkcja **`set()`**
- Funkcja **`set()`** może być wywołana bez argumentów
- Funkcja **`set()`** może być wywołana z argumentem w postaci listy
- Funkcja **`set()`** może być wywołana z argumentem w postaci łańcucha znakowego

Politechnika Wrocławska

Funkcja `set()`

```
In [77]: empty_set = set()

In [78]: set_abc = set(['a', 'b', 'c'])

In [79]: char_set = set('abc')

In [80]: empty_set
Out[80]: set()

In [81]: set_abc
Out[81]: {'a', 'b', 'c'}

In [82]: char_set
Out[82]: {'a', 'b', 'c'}
```

Politechnika Wrocławska

Funkcja `set()`

- Zbiór zawiera tylko unikatowe elementy

```
In [83]: set('WPPT PWr')
Out[83]: {' ', 'P', 'T', 'W', 'r'}
```

Politechnika Wrocławska

Funkcja `set()`

- Funkcja **`set()`** pobiera maksymalnie 1 argument

```
In [84]: set('WPPT', 'PWr')
Traceback (most recent call last):

  Cell In[84], line 1
    set('WPPT', 'PWr')

TypeError: set expected at most 1 argument, got 2
```

- Przykład tworzenia zbioru zawierającego łańcuchy znakowe

```
In [85]: set(['WPPT', 'PWr'])
Out[85]: {'PWr', 'WPPT'}
```

Politechnika Wrocławska

Sprawdzenie liczby elementów

- Do sprawdzenia liczby elementów można wykorzystać funkcję **`len()`**

```
In [86]: chars = set('WPPT PWr')

In [87]: chars
Out[87]: {' ', 'P', 'T', 'W', 'r'}

In [88]: len(chars)
Out[88]: 5
```

Politechnika Wrocławska

Dodawanie elementów do zbioru

- Dodawanie elementów metodą **`add()`**

```
In [1]: myset = set()

In [2]: myset.add(1)

In [3]: myset.add(2)

In [4]: myset.add(3)

In [5]: myset
Out[5]: {1, 2, 3}

In [6]: myset.add(2)

In [7]: myset
Out[7]: {1, 2, 3}
```

Politechnika Wrocławska

Dodawanie elementów do zbioru

- Dodawanie elementów metodą **`update()`**

```
In [8]: myset.update([4, 5, 6])

In [9]: myset
Out[9]: {1, 2, 3, 4, 5, 6}
```

Politechnika Wrocławska

Dodawanie elementów do zbioru

- Dodawanie elementów metodą **`update()`**

```
In [10]: myset2 = set([7, 8, 9])

In [11]: myset.update(myset2)

In [12]: myset
Out[12]: {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
```

Politechnika Wrocławska

Usuwanie elementów do zbioru

- Usuwanie elementów metodą **`remove()`**

```
In [13]: myset.remove(2)

In [14]: myset
Out[14]: {1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

In [15]: myset.remove(2)
Traceback (most recent call last):

  Cell In[15], line 1
    myset.remove(2)

KeyError: 2
```

Politechnika Wrocławska

Usuwanie elementów do zbioru

- Usuwanie elementów metodą **`discard()`**

```
In [16]: myset.discard(3)

In [17]: myset
Out[17]: {1, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

In [18]: myset.discard(3)

In [19]: myset
Out[19]: {1, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
```

- Metoda **`discard()`** nie zgłasza błędu, gdy elementu nie ma w zbiorze

Politechnika Wrocławska

Usuwanie wszystkich elementów zbioru

- Czyszczenie zbioru metodą **`clear()`**

```
In [20]: myset.clear()

In [21]: myset
Out[21]: set()
```

Politechnika Wrocławska

Przechodzenie przez zbiór

- Do przejścia po elementach zbioru możemy wykorzystać pętle **`for`**

```
In [22]: myset = set([-2, -1, 0, 1, 2])

In [23]: for el in myset:
    ...:     print(el)
    ...:
0
1
2
-1
-2
```

Politechnika Wrocławska

Sprawdzanie przynależności do zbioru

- Na zbiorach działają operatory **`in`** oraz **`not in`**

```
In [24]: myset
Out[24]: {-2, -1, 0, 1, 2}

In [25]: 1 in myset
Out[25]: True

In [26]: -5 in myset
Out[26]: False

In [27]: 1 not in myset
Out[27]: False

In [28]: -5 not in myset
Out[28]: True
```

Politechnika Wrocławska

Łączenie zbiorów

- Do łączenia zbiorów można wykorzystać metodę **`union()`** lub operator **`|`**

```
In [33]: set4 = set1

In [34]: set1 = {1,2,3,4}

In [35]: set2 = {3,4,5,6}

In [36]: set3 = set1.union(set2)

In [37]: set3
Out[37]: {1, 2, 3, 4, 5, 6}

In [38]: set4 = set1 | set2

In [39]: set4
Out[39]: {1, 2, 3, 4, 5, 6}
```

Politechnika Wrocławska

Część wspólna zbiorów

- Do wyznaczenia części wspólnej można wykorzystać metodę **`intersection()`** lub operator **`&`**

```
In [40]: set5 = set1.intersection(set2)

In [41]: set5
Out[41]: {3, 4}

In [42]: set6 = set1 & set2

In [43]: set6
Out[43]: {3, 4}
```

Politechnika Wrocławska

Różnica zbiorów

- Do wyznaczenia różnicy zbiorów można wykorzystać metodę **`difference()`** lub operator **–**

```
In [44]: set7 = set1.difference(set2)

In [45]: set7
Out[45]: {1, 2}

In [46]: set8 = set2 - set1

In [47]: set8
Out[47]: {5, 6}
```

Politechnika Wrocławska

Różnica symetryczna zbiorów

- Do wyznaczenia różnicy symetrycznej zbiorów można wykorzystać metodę **`symmetric_difference()`** lub operator **`^`**

```
In [64]: set9 = set1.symmetric_difference(set2)

In [65]: set10 = set1 ^ set2

In [66]: set9
Out[66]: {1, 2, 5, 6}

In [67]: set10
Out[67]: {1, 2, 5, 6}
```

Politechnika Wrocławska

Wyszukiwanie podzbioru

- Do sprawdzenia zawierania się zbiorów można wykorzystać metody **`issubset()`** oraz **`issuperset()`** lub operatory **`<=`** oraz **`>=`**

```
In [52]: set1 = set('abcdef')

In [53]: set2 = set('ae')

In [54]: set2.issubset(set1)
Out[54]: True

In [55]: set1.issuperset(set2)
Out[55]: True

In [56]: set2 <= set1
Out[56]: True

In [57]: set1 >= set2
Out[57]: True
```

Politechnika Wrocławska

Znaki jako liczby

Symbole znakowe są przechowywane w pamięci komputera jako liczby.

Najbardziej podstawowy system kodowania to system ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

- literom od „A” do „Z” odpowiadają liczby od 65 do 90,
- literom od „a” do „z” odpowiadają liczby od 97 do 122,
- cyfrom od „0” do „9” odpowiadają liczby od 48 do 57,
- znakowi spacji odpowiada liczba 32,
- znakowi nowej linii odpowiada liczba 10.

Kody ASCII nie obejmują polskich znaków diakrytycznych.

Politechnika Wrocławska

Znaki jako liczby

- Rozszerzeniem zestawu znaków ASCII na znaki używane w różnych językach jest zestaw znaków Unicode
- Do zapisywania znaków Unicode wykorzystuje się różne kodowania
- Popularnym kodowaniem jest kodowanie UTF-8 (Unicode Transformation Format), gdzie 8 oznacza, że do kodowania wykorzystywane są liczby 8-bitowe

https://docs.python.org/3/howto/unicode.html

Politechnika Wrocławska

Znaki jako liczby

- Funkcja `ord()` dla podanego znaku zwraca jego kod liczbowy
- Funkcja `chr()` dla podanego kodu liczbowego zwraca odpowiadający mu znak

Porównywanie ciągów znakowych

- Porównywanie ciągów tekstowych sprowadza się do porównywania kodów kolejnych znaków ciągu

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Iteracja przez ciąg tekstowy – pętla for
- Indeksowanie elementów ciągu tekstowego

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Iteracja przez ciąg tekstowy – pętla for

```
for zmienna in ciag_tekstowy:
    polecenie
    polecenie
    itd.
```

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Iteracja przez ciąg tekstowy - pętla for

```
>>> str1 = "Programowanie"
>>> for ch in str1:
        print(ch)
```

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Iteracja przez ciąg tekstowy - pętla for

```
>>> str1 = "Programowanie"
>>> for ch in str1:
        print(ch)
```

```
P
r
o
g
r
a
m
o
w
a
n
i
e
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

01_zliczanie.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program zlicza wystąpienia litery 's'
#w podanym ciągu tekstowym.
#Program ilustruje wykorzystanie pętli for
#do uzyskania dostępu do znaków ciągu tekstowego.

def main():
    count = 0
    text = input('Podaj dowolne zdanie: ')

    for ch in text:
        if ch == 'S' or ch =='s':
            count += 1

    print('Liczba wystąpień litery S: ', count, end = '.\n')

if __name__ == '__main__':
    main()
```

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Zmienna użyta do iteracji przechowuje kopię znaków z ciągu tekstowego - jej ewentualna zmiana nie zmienia znaków w ciągu tekstowym

```
>>> str1 = "Programowanie"
>>> for ch in str1:
        ch = 'x'

>>> print(str1)
Programowanie
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Indeksowanie elementów ciągu tekstowego
- Wykorzystując indeks można pobrać kopię dowolnego znaku ciągu

```
>>> str1 = 'Programowanie'
>>> ch = str1[0]
>>> print(ch)
P
>>> ch = str1[3]
>>> print(ch)
g
>>> ch = str1[12]
>>> print(ch)
e
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Można wykorzystać ujemne wartości indeksów do odliczania znaków od końca

```
>>> str1 = 'Programowanie'
>>> ch = str1[-1]
>>> print(ch)
e
>>> ch = str1[-2]
>>> print(ch)
i
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Odniesienie do nieprawidłowego indeksu spowoduje zgłoszenie błędu **`IndexError`**

```
>>> str1 = 'Programowanie'
>>> str1[13]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#42>", line 1, in <module>
    str1[13]
IndexError: string index out of range
>>> str1[-14]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#43>", line 1, in <module>
    str1[-14]
IndexError: string index out of range
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Odniesienie do nieprawidłowego indeksu spowoduje zgłoszenie błędu **`IndexError`**

```
>>> faculty = "WPPT"
>>> index = 0
>>> while index < 5:
        print(faculty[index])
        index += 1


W
P
P
T
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#50>", line 2, in <module>
    print(faculty[index])
IndexError: string index out of range
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Dostęp do znaków w ciągu tekstowym

- Funkcja len() zwraca długość ciągu znakowego

```
>>> faculty = "WPPT"
>>> size = len(faculty)
>>> index = 0
>>> while index < size:
        print(faculty[index])
        index += 1


W
P
P
T
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Ciąg tekstowy jest niemodyfikowalny

- Ciągi tekstowe można łączyć (konkatenować) wykorzystując operator +

```
>>> letters = 'abc'
>>> letters += 'def'
>>> print(letters)
abcdef
>>>
```

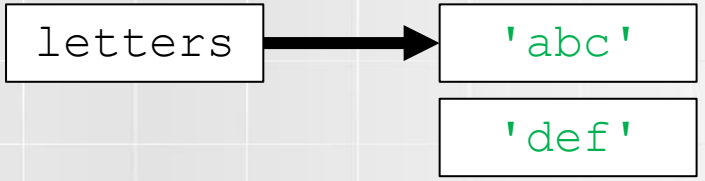

```
>>> letters = 'abc'
>>> letters = letters + 'def'
>>> print(letters)
abcdef
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Ciąg tekstowy jest niemodyfikowalny

- Ciągi tekstowe można łączyć (konkatenować) wykorzystując operator +

```
>>> letters = 'abc'
>>> letters += 'def'
>>> print(letters)
abcdef
>>>
```



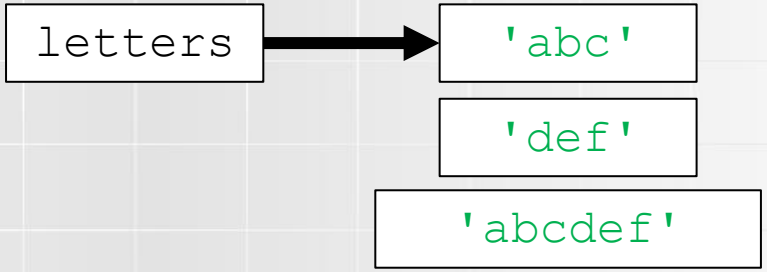

```
>>> letters = 'abc'
>>> letters = letters + 'def'
>>> print(letters)
abcdef
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Ciąg tekstowy jest niemodyfikowalny

- Ciągi tekstowe można łączyć (konkatenować) wykorzystując operator +

```
>>> letters = 'abc'
>>> letters += 'def'
>>> print(letters)
abcdef
>>>
```



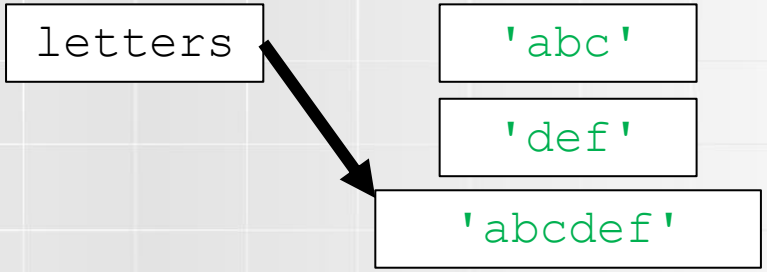

```
>>> letters = 'abc'
>>> letters = letters + 'def'
>>> print(letters)
abcdef
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Ciąg tekstowy jest niemodyfikowalny

- Ciągi tekstowe można łączyć (konkatenować) wykorzystując operator +

```
>>> letters = 'abc'
>>> letters += 'def'
>>> print(letters)
abcdef
>>>
```




```
>>> letters = 'abc'
>>> letters = letters + 'def'
>>> print(letters)
abcdef
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Ciąg tekstowy jest niemodyfikowalny

- Ciąg tekstowy jest niemodyfikowalny – nie można przypisać nowej wartości do elementu w istniejącym ciągu tekstowym

```
>>> name = 'Marek'
>>> name[0] = 'J'
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#84>", line 1, in <module>
    name[0] = 'J'
TypeError: 'str' object does not support item assignment
>>> name = 'Kasia'
>>> name[0]= 'B'
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#86>", line 1, in <module>
    name[0]= 'B'
TypeError: 'str' object does not support item assignment
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Wycinek ciągu tekstowego

- Do kopiowania fragmentu ciągu tekstowego można wykorzystać wycinek

`ciag_tekstowy[`*`początek`*`:`*`koniec`*`]`

```
>>> str1 = 'Programowanie'
>>> str1[3:6]
'gra'
>>> str1[3:]
'gramowanie'
>>> str1[:7]
'Program'
>>> str1[-3:]
'nie'
>>> str1[:-3]
'Programowa'
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Wycinek ciągu tekstowego

- Do kopiowania fragmentu ciągu tekstowego można wykorzystać wycinek

  `ciag_tekstowy[`*`początek`*`:`*`koniec`*`:`*`krok`*`]`

```
>>> str1 = 'Programowanie'
>>> str1[::2]
'Pormwne'
>>> str1[::3]
'Pgmae'
>>> str1[1:-1:4]
'raa'
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Operacje na ciągach tekstowych

- Operator **`in`** (**`not in`**) można wykorzystać do sprawdzenia, czy wskazany ciąg zawiera się (nie zawiera się) w innym

`ciag_tekstowy1 in ciag_tekstowy2`

```
>>> 'gra' in 'Programowanie'
True
>>> 'ogr' in 'Programowanie'
True
>>> 'elf' in 'Programowanie'
False
>>> 'elf' not in 'Programowanie'
True
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

02_test.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program sprawdza jakiego rodzaju są znaki
#ciągu tekstowego podanego przez użytkownika.
#Program ilustruje działanie metod:
# isalnum(), isdigit(), isalpha(), isspace(), islower(), isupper().

def main():
    text = input('Podaj ciąg tekstowy: ')

    if text.isalnum():
        print('Ciąg tekstowy jest alfanumeryczny.')
    if text.isdigit():
        print('Ciąg tekstowy zawiera jedynie cyfry.')
    if text.isalpha():
        print('Ciąg tekstowy zawiera jedynie litery.')
    if text.isspace():
        print('Ciąg tekstowy zawiera jedynie białe znaki.')
    if text.islower():
        print('Ciąg tekstowy zawiera jedynie małe litery.')
    if text.isupper():
        print('Ciąg tekstowy zawiera jedynie duże litery.')

if __name__ == '__main__':
    main()
```

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

Wybrane metody zwracające zmodyfikowaną wersję ciągu tekstowego:

- `lower()`
- `upper()`
- `lstrip()`
- `rstrip()`
- `strip()`

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

Wybrane metody zwracające zmodyfikowaną wersję ciągu tekstowego:

- **`lower()`**
- **`upper()`**
- **`lstrip()`**
- **`rstrip()`**
- **`strip()`**

```
>>> str1 = 'Programowanie'
>>> str1.lower()
'programowanie'
>>> str1.upper()
'PROGRAMOWANIE'
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

Wybrane metody zwracające zmodyfikowaną wersję ciągu tekstowego:

- **lower()**
- **upper()**
- **lstrip()**
- **rstrip()**
- **strip()**

```
>>> str1 = " ,,Programowanie'' "
>>> str1.lstrip()
",,Programowanie'' "
>>> str1.rstrip()
" ,,Programowanie''"
>>> str1.strip()
",,Programowanie''"
>>> str1.strip(" ',")
'Programowanie'
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

03_lower.py

File Edit Format Run Options Window Help

```
#Program ilustruje wykorzystanie metody lower()
#do sprawdzenia znaku podanego przez użytkownika.

def main():
    keep_going = 't'

    print('To jest program zadający pytanie.')
    while keep_going.lower() == 't':
        print('Czy mam powtórzyć?')
        keep_going = input("Jeśli tak, wpisz 't', w p.p. inny znak: ")

if __name__ == '__main__':
    main()
```

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

Wybrane metody ciągu tekstowego do wyszukiwania i zastępowania podciągów

- `endswith()`
- `find()`
- `replace()`
- `startswith()`

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

Wybrane metody ciągu tekstowego do wyszukiwania i zastępowania podciągów

- **`endswith()`**
- **`find()`**
- **`replace()`**
- **`startswith()`**

```
>>> filename = 'programowanie01.txt'
>>> filename.endswith('.txt')
True
>>>
>>> filename.endswith('.dat')
False
```

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

Wybrane metody ciągu tekstowego do wyszukiwania i zastępowania podciągów

- **`endswith()`**
- **`find()`**
- **`replace()`**
- **`startswith()`**

```
>>> filename = 'programowanie01.txt'
>>> filename.startswith('programowanie')
True
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

Wybrane metody ciągu tekstowego do wyszukiwania i zastępowania podciągów

- **`endswith()`**
- **`find()`**
- **`replace()`**
- **`startswith()`**

```
>>> filename = 'programowanie01.txt'
>>> position = filename.find('01')
>>> print(position)
13
>>> position = filename.find('02')
>>> print(position)
-1
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

Wybrane metody ciągu tekstowego do wyszukiwania i zastępowania podciągów

- **endswith()**
- **find()**
- **replace()**
- **startswith()**

```
>>> filename = 'programowanie01.txt'
>>> new_filename = filename.replace('01','02')
>>> print(new_filename)
programowanie02.txt
>>> filename = filename.replace('.txt','.py')
>>> print(filename)
programowanie01.py
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Metody ciągu tekstowego

Do podzielenia ciągów tekstowych można wykorzystać metodę **`split()`**

```
>>> filename = 'programowanie01.txt'
>>> filename.split('.')
['programowanie01', 'txt']
>>>
```

```
>>> numbers = 'one two three four five six'
>>> numbers.split(' ')
['one', 'two', 'three', 'four', 'five', 'six']
>>> numbers.split()
['one', 'two', 'three', 'four', 'five', 'six']
>>>
```

```
>>> date_str = '26-05-2020'
>>> date_str.split('-')
['26', '05', '2020']
>>>
```

Politechnika Wrocławska

Podsumowanie (1)

- Słowniki
  - tworzenie słownika
  - operacje na słowniku – wybrane operatory, funkcje, metody
- Wykorzystanie słownika – przekazywanie argumentów
- Zbiory
  - tworzenie zbiorów
  - operacje na zbiorach – wybrane operatory, funkcje, metody

Politechnika Wrocławska

Podsumowanie (2)

- Znaki jako liczby
- Dostęp do znaków ciągu tekstowego
- Ciąg tekstowy jest niemodyfikowalny
- Wycinki ciągu tekstowego
- Wybrane metody ciągu tekstowego