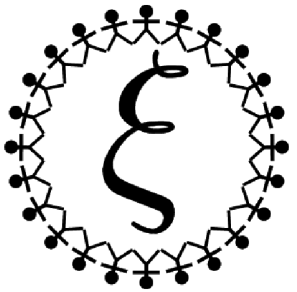


Koło Studentów Informatyki
Uniwersytetu Wrocławskiego

Python

programming is fun again!

Piotr Wasilewski
wasilewski.piotrek (at) gmail.com

Akademickie Stowarzyszenie Informatyczne

Plan wykładu

- Wstęp
- Język
- Zastosowanie
- Przykłady (na żywo)
- Zakończenie

Wstęp

Czym jest Python

- Interpretowany język programowania

  (możliwa kompilacja do binarki)
- Wieloplatformowy:
  - Linux/UNIX
  - Windows
  - Mac OS
  - Symbian
  - ...

Co go wyróżnia

- Cechy:
  - dynamiczne typowanie
  - automatyczne zarządzanie pamięcią (*garbage collector*)
  - bloki kodu tworzone poprzez wcięcia (czytelność kodu!)
  - kod jest czytelny i intuicyjny, dzięki czemu Python jest łatwy w nauce

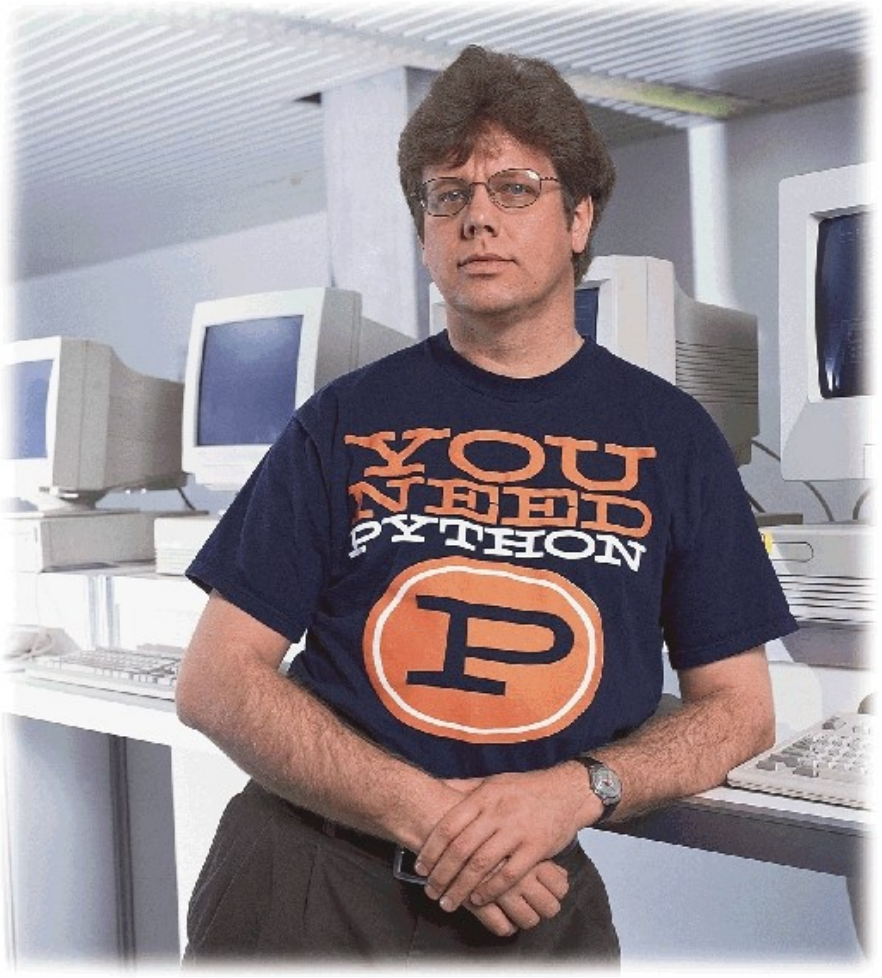
Oblicza Pythona

- CPython – standard, czyli po prostu Python

- Jython – implementacja w Javie
- IronPython - .NET (Mono)
- PyPy – Python w Pythonie
- ChinesePython ;)
- ...

Historia

- Python został stworzony pod koniec lat 80-tych przez Guido van Rossuma
- Wersje stabilne na dzień dzisiejszy to 3.1.2 i 2.6.5



Ale... skąd ta nazwa?!

- Monty Python :)

Jak zacząć?

- Instalacja
  - www.python.org/download/
  - repozytoria
- Edytor tekstu/IDE
  - VIM – oczywiście ;)
  - Gedit, Notatnik, EMACS, …
  - Eclipse, IDLE, …
- Do dzieła!

Hello, World!

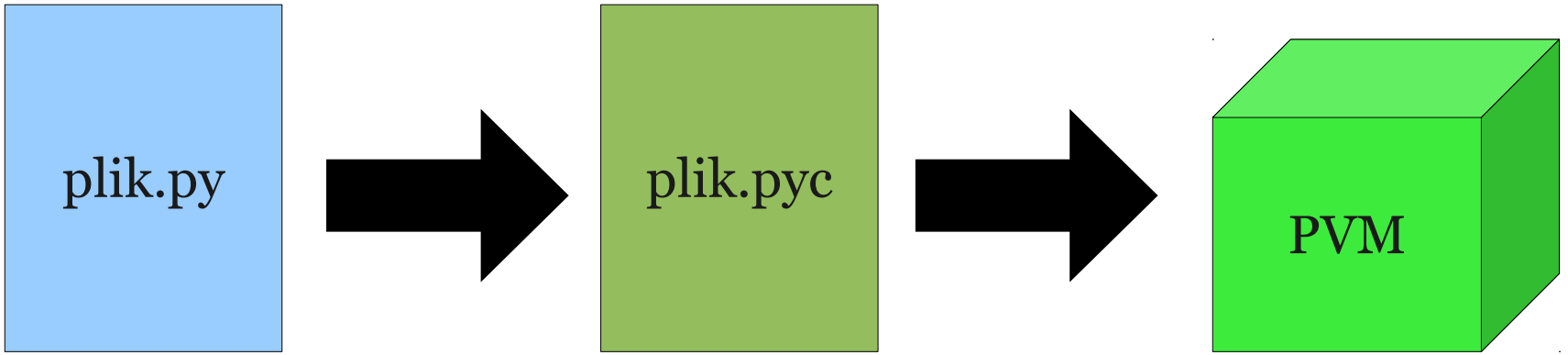
- W sesji interaktywnej:

```
$ python
>>> print "Hello, World!"
Hello, World!
```

- W pliku:

```
#!/usr/bin/env python
print "Hello, World!"
```

Jak działa Python



Kod źródłowy Bajtkod Wirtualna maszyna

Język

Typy wbudowane

- string
- int, long, bool
- float
- complex
- listy (list)
- krotki (tuple)
- słowniki (dict)
- zbiory (set)
- pliki (file)
- None

Zmienna – jak utworzyć

- `s = ”mielonka na obiad”`

  `i = 4`

  `x = 26.654`

  `l = [3, 6, 8, 9]`

  `t = ('a', 'b', 'c')`

  `d = {2: ”silly”, 5: ”walks”}`

  …

Łańcuchy znaków – typ *string*

- `'ala ma kota'`
- `"tekst\n\tsformatowany"`
- `r'surowy lancuch znakow'`
- `u"unicode ąśćź",`
- `" " "wielolinijkowy`

  `tekst" " "`
- `str(14)` *# '14'*

Łańcuchy znaków - operacje

- `len("tekst")` *# 5*
- `"konkatenacja" + r' ' + u"stringów"`
- `a = "tekst"`

  `a[1]` *# 'e'*

  `a.upper()` *# 'TEKST'*

  `a.replace('t','_')` *# '_eks_'*

  `b = "ala.ma.kota"`

  `b.split('.')` *# ['ala', 'ma', 'kota']*

Łańcuchy znaków - wycinki

- `s = "hiszpanska inkwizycja"`

```
s[2:7]          # 'szpan'
s[:7]           # 'hiszpan'
s[11:]          # 'inkwizycja'
s[:]            # 'hiszpanska inkwizycja'
s[::-1]         # 'ajcyziwkni aksnapzsih'
s[::3]          # 'hznanic'
```

Łańcuchy znaków – formatowanie tekstu

- ```
  "wynik: %f" % 6.9            # 'wynik: 6.9'
  "%s %f" % ("spam", 69)       # 'spam 69'
  ```
- ```
  x = 5
  print "liczba = %i" % x
  ```

Liczby całkowite – typy *int*, *long* i *bool*

- ```
  x = 5
  y = 3
  x + y                    # 8
  x * 2                    # 10
  y ** 3                   # 27
  int('123')               # 123
  ```
- ```
  bool(69)                 # True
  bool(0)                  # False
  ```

Liczby zmiennoprzecinkowe – typ *float*

- ```
  f = 3.14

  f / 2                                  # 1.57
  ```
- Precyzja zależy od systemu (najczęściej podwójna precyzja)
  ```

Liczby zespolone – typ *complex*

```
x = 3j + 4
y = 8j
x + y                    # 4+11j
x * 2                    # 8+6j
```

Listy – typ *list*

- `l = ['spam', 69, 4+5j]` *#dowolny typ*

  `l.append(4)` *#['spam', 69, 4+5j, 4]*

  `l.pop()` *#ucina ostatni element i zwraca jego wartość*

  `l[1]` *# 69*

  `l[:2]` *# ['spam', 69]*

- Listy mogą zawierać obiekty dowolnego typu
- Można je dowolnie zagnieżdżać

Krotki – typ *tuple*

- ```
  t = ('parrot', 123, 'spam')
  t[1:]                                    # (123, 'spam')
  ```
- Krotki są obiektami stałymi (nie do końca, ale o tym później...)
- Tak samo jak listy, mogą zawierać obiekty dowolnego typu
- Tak samo można też krotki zagnieżdżać
  ```

Słowniki – typ *dict*

- `d = {3:'spam', 'parrot':'ni'}`

```
d.keys()          # [3, 'parrot']
d.values()        # ['spam', 'ni']
d['nowy'] = 1     # {3:'spam','nowy':1,'parrot':'ni'}
d.pop(3)          # usuwa parę klucz-wartość
                  dla podanego klucza i zwraca wartość
```

Zbiory – typ *set*

```
A = set([1, 44, 5, 13])
B = set([1, 32, 5, 13, 6])
A.intersection(B)          # set([1, 5, 13])
A.union(B)                 # set([32, 1, 5, 6, 44, 13])
```

Pliki – typ *file*

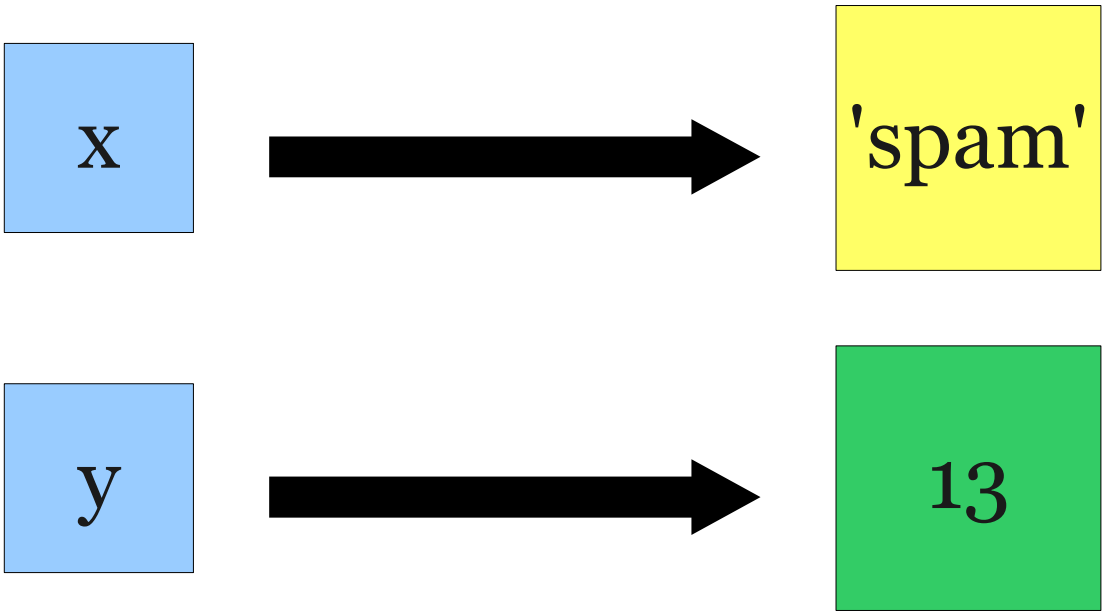
- ```
  f = open('spam.txt', 'r')
  f.read()                    # odczytuje cały plik
  f.readline()                # odczytuje kolejną linię
  f.write('tekst')            # dopisuje do pliku 'tekst'
  ```
- Możliwa jest praca w trybie „binarnym”
  ```

Dynamiczne typowanie

- Nie istnieją zmienne jako takie – operujemy na referencjach do obiektów w pamięci
- Zmieniają się referencje a nie wartości
- Przypisanie tworzy referencję do obiektu
- Jeżeli do obiektu nie odnoszą się żadne referencje, jest on usuwany (*garbage colletor*)

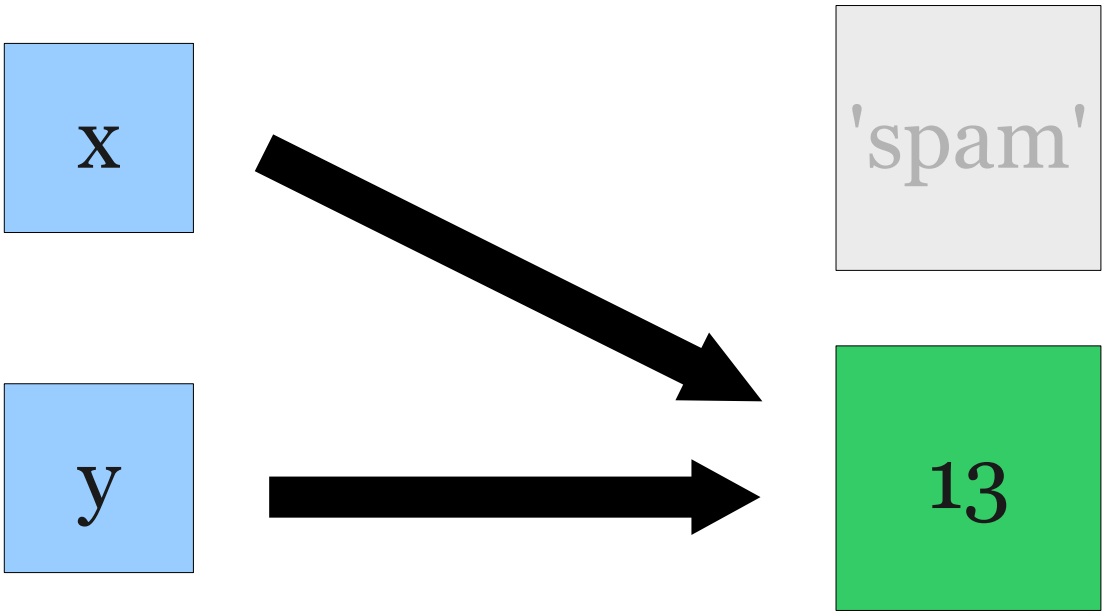
Dynamiczne typowanie

- ```
  x = 'spam'
  y = 13
  ```


  ```

Dynamiczne typowanie

- `x = y`



Klasyfikacja typów

- Typy zmienne (*modyfikowalne w miejscu*):
  - listy
  - słowniki
- Typy niezmienne:
  - liczby
  - łańcuchy znaków
  - krotki

Klasyfikacja typów

- Tylko obiekty zmienne możemy modyfikować, zachowując je pod tym samym adresem (referencje są nadal aktualne!)
- Chcąc zmienić obiekt typu niezmiennego, musimy przypisać mu nową wartość, np.

```
x = "mielonka"
x = "smaczna " + x          # rozszerzamy łańcuch
```

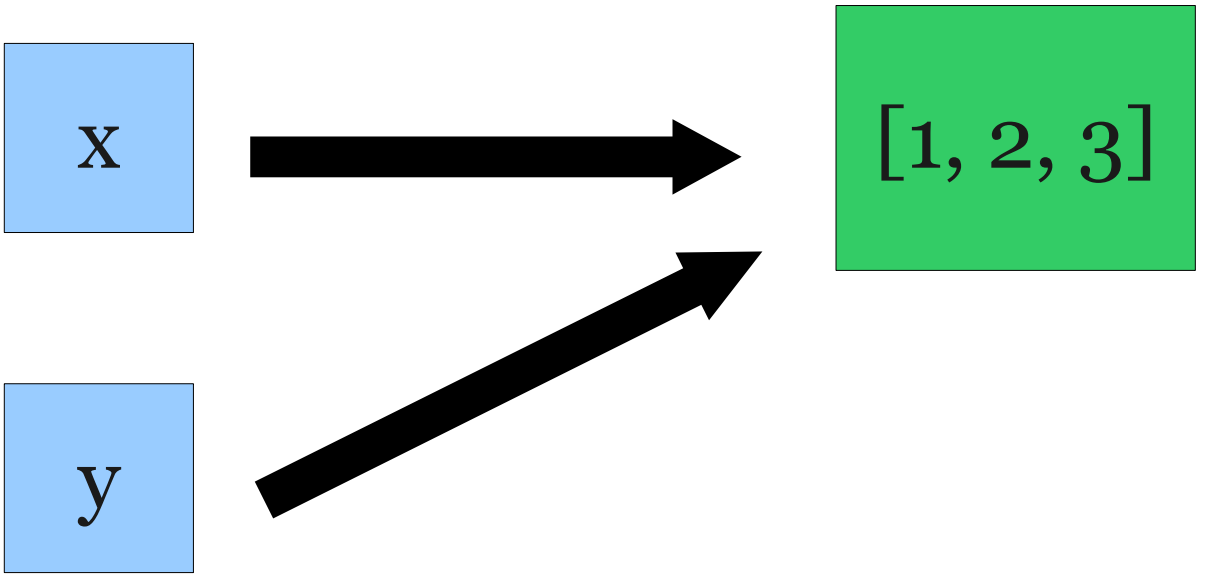
Klasyfikacja typów

- Uwaga! Jeżeli w sekwencji umieścimy obiekt typu zmiennego, to modyfikując ten obiekt, modyfikujemy również sekwencję (pośrednio)

```
l = [1,2]
t = (l, 7)              # t = ([1, 2], 7)
l.append('x')           # teraz    t = ([1, 2, 'x'], 7)
```

Dynamiczne typowanie

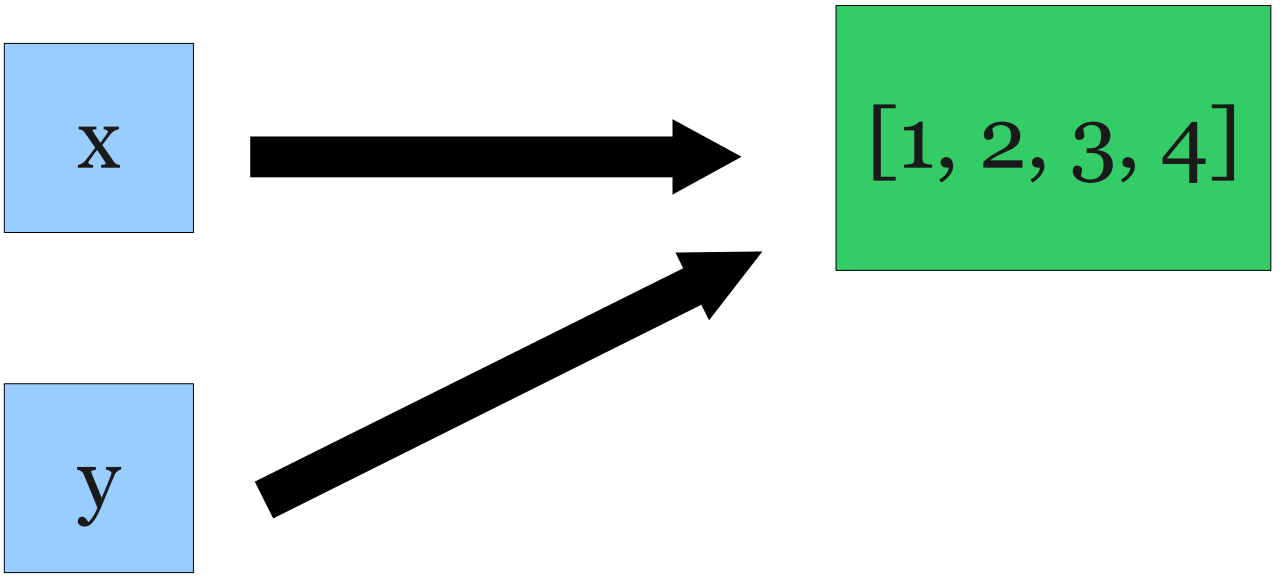
- ```
  x = [1, 2, 3]
  y = x
  ```


  ```

Dynamiczne typowanie

- Uwaga!

```
x.append(4)
```



Instrukcja warunkowa

- Struktura:

```
if warunek:
    instrukcje
elif warunek2:
    instrukcje
(...)
else:
    instrukcje
```

Instrukcja warunkowa

- Warunek jest wyrażeniem a nie instrukcją!

  (czyli np. nie może zawierać przypisania)
- Pisząc warunek staramy się nie używać nawiasów – chodzi o czytelność kodu
- Instrukcja kończy się dwukropkiem!

Parę słów o strukturze kodu

- Bloki kodu wydzielamy robiąc wcięcia
- „Głębokość” wcięć nie ma znaczenia, ale musimy być konsekwentni
- Nie musimy używać średników (ale możemy)
- Chcąc stworzyć pusty blok stosujemy `pass` (wbrew pozorom to przydatne)

Pętla *while*

- Struktura:

```
while warunek:
    instrukcje
else:
    instrukcje
```

- Instrukcje: `break` oraz `continue`
- Blok *else* jest wykonywany, jeżeli pętli nie zakończyła instrukcja *break*

Pętla *for*

- Struktura:

```
for element in sekwencja:
    instrukcje
else:
    instrukcje
```

- Pętla *for* wykorzystuje iterację do przejścia po elementach danej sekwencji
- Blok *else* działa tak samo jak w pętli *while*

Listy składane

- Składnia:

```
x = [wyrazenie for elem in sekw]
```

- Tworzy nową listę, wykonując wyrażenie dla każdego elementu z sekwencji

```
lista = [1, 2, 3]
y = [x**2 for x in lista]        # y = [1, 4, 9]
```

Programowanie funkcyjne - *lambda*

- Funkcja anonimowa *lambda*:

```
lambda argumenty: wyrazenie
```

- Lambda zwraca wartość wyrażenia operującego na podanych argumentach

```
lambda x: (x + 1) ** 2
```

 # zwraca x zwiększone o 1 i podniesione do kwadratu

Programowanie funkcyjne - narzędzia

- *Map* - stosuje podaną funkcję do zadanej sekwencji, tworząc nową sekwencję
- *Filter* – odfiltrowuje elementy sekwencji wg. Wyniku podanej funkcji
- *Reduce* – oblicza wartość z sekwencji

Funkcje

- Struktura:

```
def nazwa(argumenty):
    instrukcje
```

- Wartość zwracana poprzez instrukcję *return*
- Zarówno typ zwracanej wartości, jak i argumentów nie jest ustalony!
- Możliwe jest przyjmowanie/zwracanie nieokreślonej liczby argumentów/wartości

Klasy - podstawy

- Struktura:

```
class nazwa(klasy_nadrzedne):
    atrybuty i metody
```

- W nawiasach podajemy listę klas po których nasza klasa ma dziedziczyć
- Instancję tworzymy poprzez `inst=klasa()`
- Dostęp do atrybutów/metod poprzez `klasa.atrybut` lub `klasa.metoda`

Klasy - podstawy

- Konstruktor tworzymy pisząc metodę `__init__`
- Destruktor to metoda `__del__`
- Operatory przeciążamy pisząc metody o odpowiednich nazwach (np. `__getitem__`, `__add__`, `__cmp__`, ...)

Moduły - importowanie

- Moduły to pliki zawierające obiekty gotowe do użycia (zmienne, funkcje, klasy)
- Importując moduł uzyskujemy dostęp do jego zawartości
- Podczas importowania moduł jest wykonywany!

```
import modul
from modul import obiekt
reload(modul)
```

Moduły – tworzenie własnych modułów

- Modułem jest każdy plik z kodem źródłowym Pythona i rozszerzeniem *.py*
- Należy pamiętać, że podczas importowania kod modułu jest wykonywany

```
(…)
if __name__=='__main__':
    instrukcje
```

Pakiety i inne rozszerzenia

- Pakiet to katalog, w którym znajdują się moduły oraz specjalny plik *__init__.py* wykonywany podczas importowania pakietu
- Pakiety importujemy tak samo jak moduły

- Aplikacje w Pythonie mogą również wykorzystywać rozszerzenia napisane w C

Komentarze i dokumentacja

- Komentarze jednolinijkowe zaczynamy znakiem „#”
- Dokumentację do kodu tworzymy pisząc pod nagłówkami funkcji/klas/modułów łańcuchy znaków

```
def func():
    """Komentarz do funkcji"""
    pass
```

- Komentarze można odczytać np. funkcją *help*

```
help(func)
```

- Istnieją narzędzia automatycznie tworzące pliki dokumentacji (np. w HTML-u)

Do zgłębienia

- Zakresy: zasada LEGB, zakresy w klasach, modułach, pakietach itd.
- Projektowanie zorientowane obiektowo: enkapsulacja, dziedziczenie, …
- Klasy *w nowym stylu*
- Wyjątki – definiowanie i wykorzystanie

Zastosowanie

Biblioteka standardowa

- Około 200 modułów
- System operacyjny, wyrażenia regularne, programowanie sieciowe, GUI, czas, bazy danych i wiele, wiele innych

Pozostałe biblioteki

- Python Package Index (PyPI) to zbiór ogromnej ilości bibliotek – stale przybywają nowe!
- Bindingi w Pythonie dla niemal każdego większego projektu (Qt, GTK, MySQL, …)
- NumPy, SciPy – obliczenia naukowe
- Django, Zope – aplikacje webowe
- …

Kto używa Pythona

- Nokia: Qt, Symbian
- Google: GMail, Groups, Maps, YouTube
- Autodesk: Maya
- NASA
- Gry: Battlefield, Civilization, … ;)
- Philips
- Yahoo!
- …

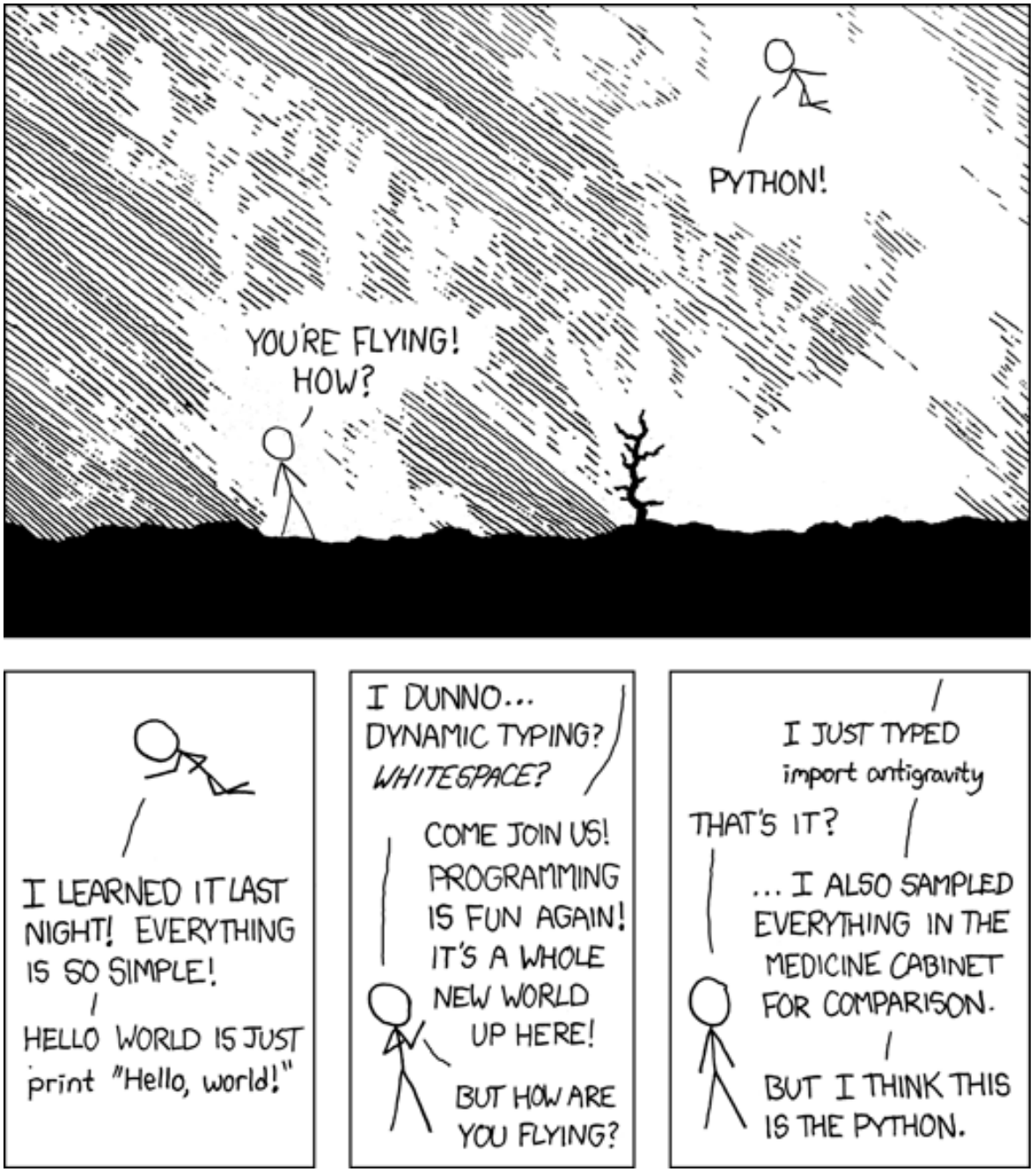
Do poczytania

- *Python. Wprowadzenie*, Mark Lutz
- *Python. Od podstaw*
- *Zanurkuj w Pythonie*, Mark Pilgrim
- dokumentacja na python.org
- Python Enhancement Proposals (PEPs)

Przykłady

Zakończenie

Programming is fun again!



Pytania?

- Śmiało! :)

Dziękuję za uwagę!

NOBODY expects the Spanish Inquisition!