

Cython

Tambet Artma

Mis on Cython

- ▶ Programmeerimiskeel
- ▶ Põhineb Pythonil
- ▶ Lisa süntaks lubab valikuliselt kasutada staatilisi tüübideklaratsioone
- ▶ Sisuliselt Python ja C keel kombineeritult
- ▶ Põhiliselt kasutatakse Pythonile teekide loomiseks

Cythoni ajalugu

- ▶ Hakati arendama 2007ndal aastal
- ▶ Arendati Sage arvutialgebra paketi arendajate poolt
- ▶ Cython on Pyrex'i programmeerimiskeele edasiarendus
- ▶ Sage → SageX + cython-xml → Cython

Mis teeb selle eriliseks

- ▶ Pythoni ja C keele segamine muudab Pythoni kiiremaks kui Python eraldi keelena
- ▶ Lihtne Pythonlik kood, kergesti loetav
- ▶ Kasutatakse teaduslikes arvutustes
- ▶ Olulised teaduslikud ja numbrilised arvutus teegid nagu SciPy ja NumPy on kirjutatud Cythonis
- ▶ Kõik mis jookseb Pythonis (alates versioonist 2.3), jookseb ka Cythonis

Python vs Cython

```
def f(x):  
    return 2*x*x + 3*x + 1  
def trapez(a, b, n):  
    h = (b-a)/float(n)  
    sum = 0  
    x = a  
    for i in range(n):  
        x += h  
        sum += f(x)  
    sum += 0.5*(f(a) + f(b))  
    return sum*h
```

Python vs Cython

```
cdef f(double x):  
    return 2*x*x + 3*x + 1  
def trapez(double a, double b, int n):  
    cdef double h = (b-a)/n  
    cdef double sum = 0, x = a  
    cdef int i  
    for i in range(n-1):  
        x += h  
        sum += f(x)  
    sum += 0.5*(f(a) + f(b))  
    return sum*h
```

DEMO

Cythoni süntaks

lihtsad avaldised

- ▶ Kood peab olema õigesti trepitud, kasutades vastavalt TAB'i või tühikut
- ▶ Teksti väljastamiseks kasutatakse print käsklust
- ▶ Käsu lõpetab reavaheetus või ;
- ▶ Kommentaaride sisestus kas # (üks rida) või
“” ... “” (mitu rida)

Cythoni süntaks

cdef

- ▶ Muutujad: `cdef int x,y,z ; cdef float x, g[42], *h`
- ▶ C keele eritüübid:
 - Struct: `cdef struct Grail:`
 - `int age`
 - `float volume`
 - Union: `cdef union Food:`
 - `char *spam`
 - `float *eggs`
 - Enum: `cdef enum CheeseType:`
 - `cheddar, edam, camebert`

Cythoni süntaks

cdef väljend

- ▶ Funktsioonid:

```
cdef int eggs(unsigned long l, float f):
```

```
...
```

- ▶ Klassid:

```
cdef class Spam:
```

```
...
```

Cythoni süntaks

cdef väljend

- ▶ cdef deklaratsioonide grupeerimine:

cdef:

```
    struct Spam:
```

```
        int tons
```

```
    int i
```

```
    float f
```

```
    Spam *p
```

```
    void f(Spam *s):
```

```
        print s.tons, "Tons of spam"
```

Cythoni süntaks

For tsükliid

```
for i in range(n):
```

```
...
```

```
for i from 0 <= i < n:
```

```
...
```

```
for i from 0 <= i < n by s: ← s on sammude suurus
```

```
...
```



Cythoni süntaks

Tüübi muutmine

- ▶ Kasutatakse < > märke

```
cdef char *p, float *q
```

```
p = <char*>q
```

Cythoni süntaks

- ▶ OOP toimub samadel alustel nagu Pythonis
- ▶ Moodulid:
 - Implementatsiooni failid .pyx laiendiga, mis sisaldavad funktsioone
 - Muutmine C keeleks ja saadud failist edasi Pythoni teegiks toimub setup.py faili abil, kus on määratud selleks vastavad reeglid
 - Kui moodul tahab kasutada midagi, mis on deklareeritud mõnes teises moodulifailis, siis tuleb see importida kasutades cimport käsklust:
cimport module [, module...] from module
cimport name [as name] [, name [as name] ...]

Tänan kuulamast!