

Jelfeldolgozás Pythonban

Molnár Dániel

Önlaboratórium BSc

Konzulens: Orosz György

BME-MIT 2014.05.15

Bevezetés

- Miért Python?
 - Ingyenes
 - Lightweight: A környezet kevés helyet foglal (<50MB)
 - Implementált sok matlabban is fellelhető függvény
 - MATLAB-hoz hasonló szintaxis
 - Viszont sokszor lassabb
- A Python nyelv
 - Interpretált szkript nyelv: utasítások direkt végrehajtása, nincs előzetes programfordítás
 - Olvasható kód: a szintaktika erősen szabványosított
 - Open source
 - Sok aktívan fejlesztett könyvtár

Python modulok jelfeldolgozásra

- Numpy – lineáris algebra, mátrixműveletek
- Pyaudio – audio I/O interfész
- Scipy – többek között tartalmazza a signal modult: MATLAB-szerű jelfeldolgozási függvények (pl.: freqz, FFT, szűrőtervezés)
- Matplotlib – MATLAB-szerű ábrázolás

Egy egyszerű Pyaudio példa:

- Példában: FIR szűrő specifikálása

- Létrehozuk a Pyaudio

objektumunkat

- Callback függvény blokkos

adatfeldolgozásra

- Létrehozuk az interfészt a

megfelelő beállításokkal

- Elindítjuk a streamet, ekkor

folyamatosan hívódik meg a callback

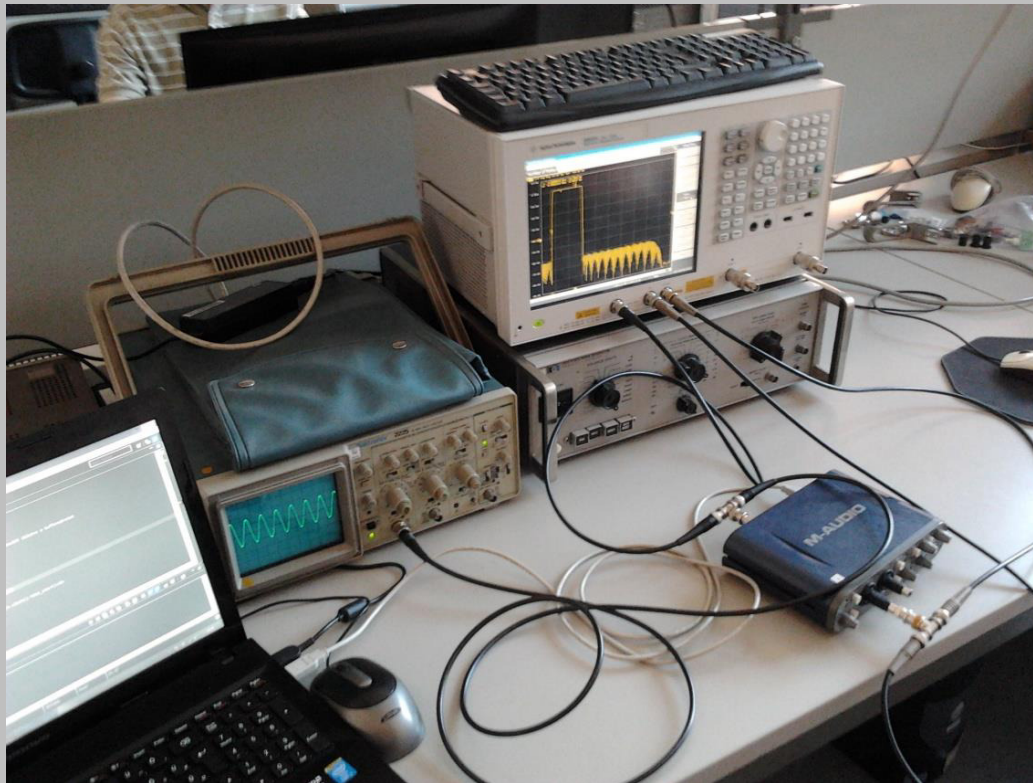
- Példakód: Visszahalljuk szűrve

amit a mikrofonba mondunk

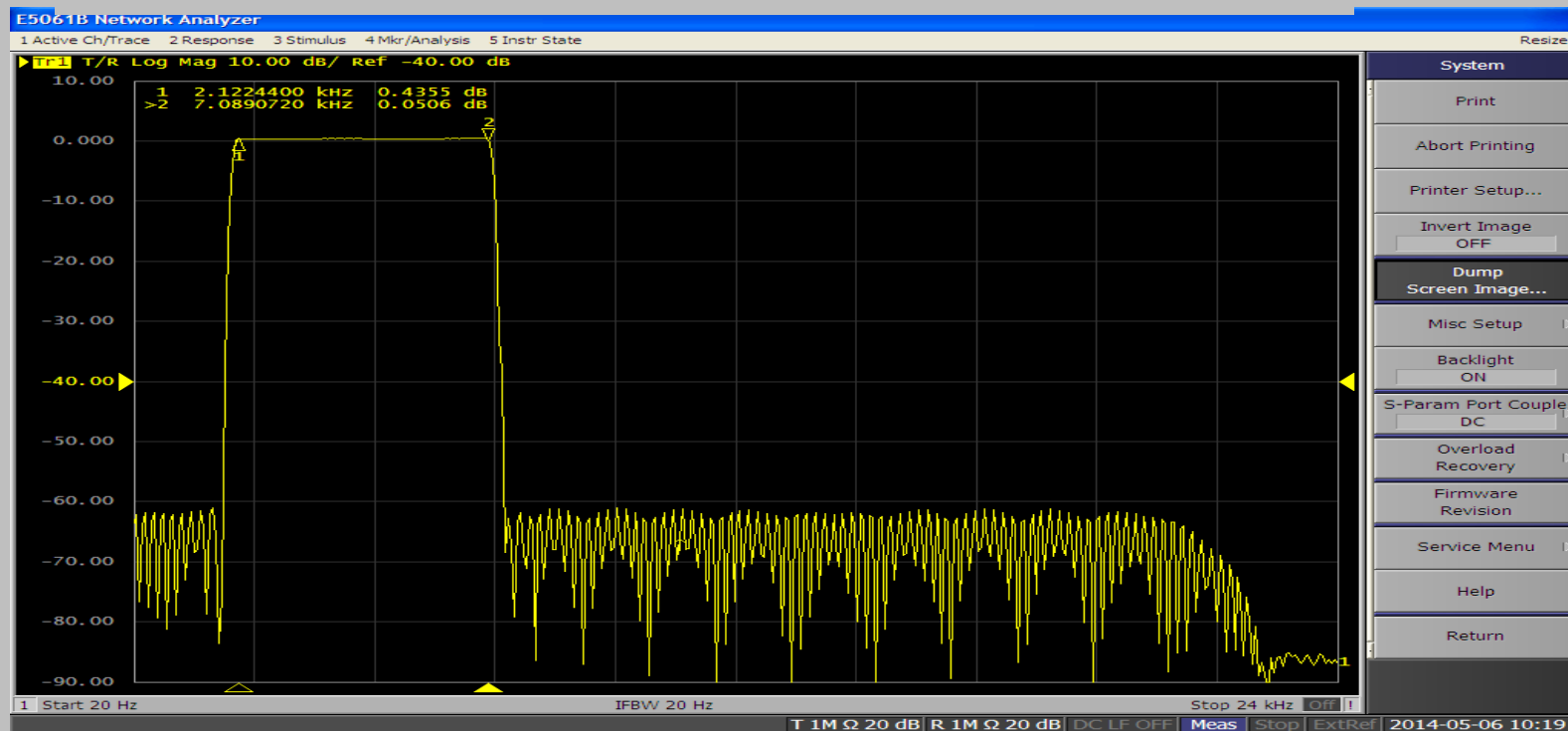
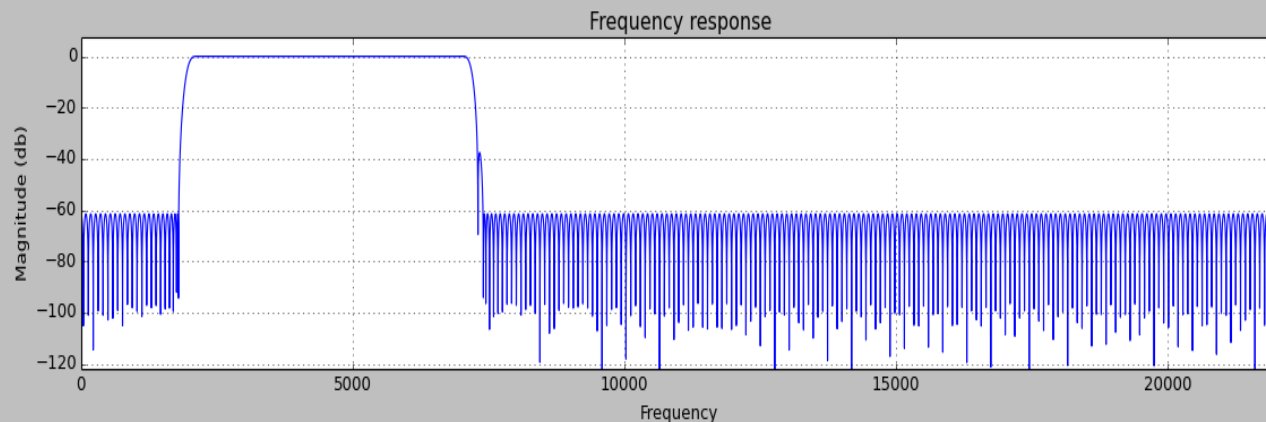
```
1 import pyaudio
2 import time
3 import scipy.signal as signal
4
5 CHANNELS = 1
6 RATE = 44100
7
8 h = signal.remez(500, [0, 1800, 2100, 7000, 7400, 22050], [0, 1, 0], Hz=RATE)
9
10 p = pyaudio.PyAudio()
11
12 def callback(in_data, frame_count, time_info, status):
13     out_data=signal.lfilter(h, 1, in_data)
14     return (out_data, pyaudio.paContinue)
15
16 stream = p.open(format=pyaudio.paFloat32,
17                 channels=CHANNELS,
18                 rate=RATE,
19                 input=True,
20                 output=True,
21                 stream_callback=callback)
22
23 stream.start_stream()
24
25 while stream.is_active():
26     time.sleep(0.1)
27
28 stream.stop_stream()
29 stream.close()
30
31 p.terminate()
```

Egy implementált szűrő mérése

- Egy, a scipy.signal modullal megvalósított remez FIR szűrő tényleges karakterisztikájának a mérése hálózatanalizátorral:

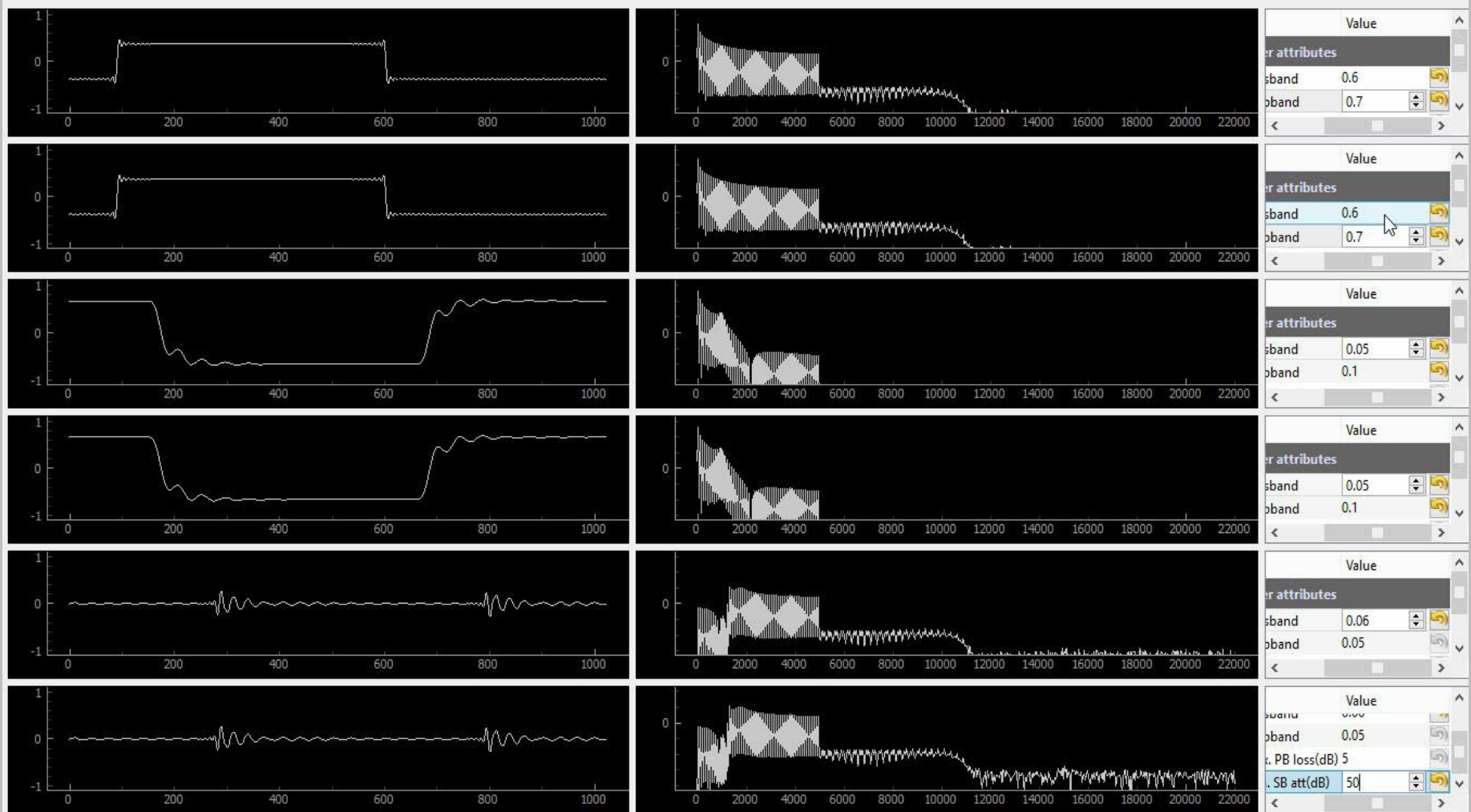


A szűrő elméleti, és hálózatanalizátorral mért karakterisztikája

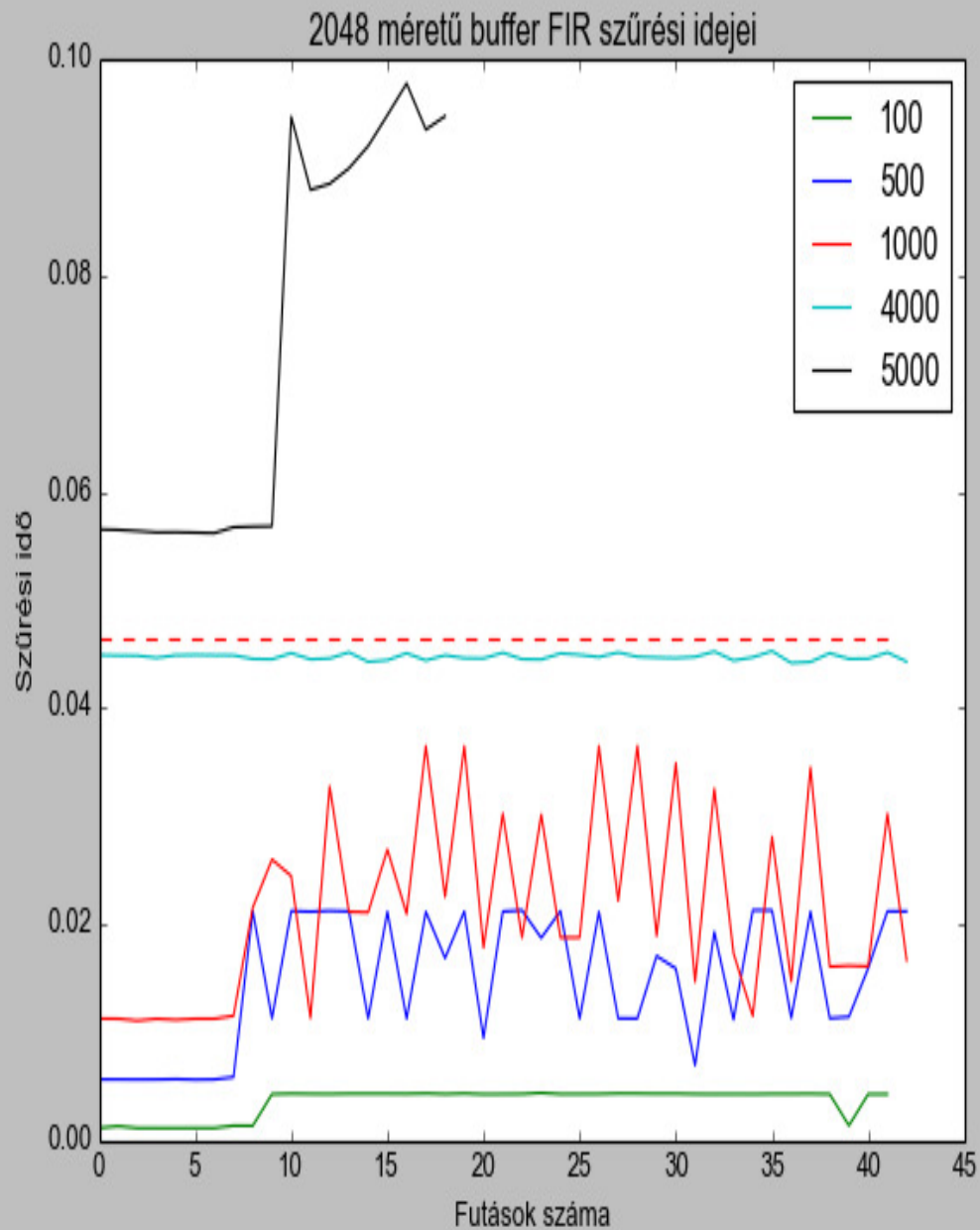
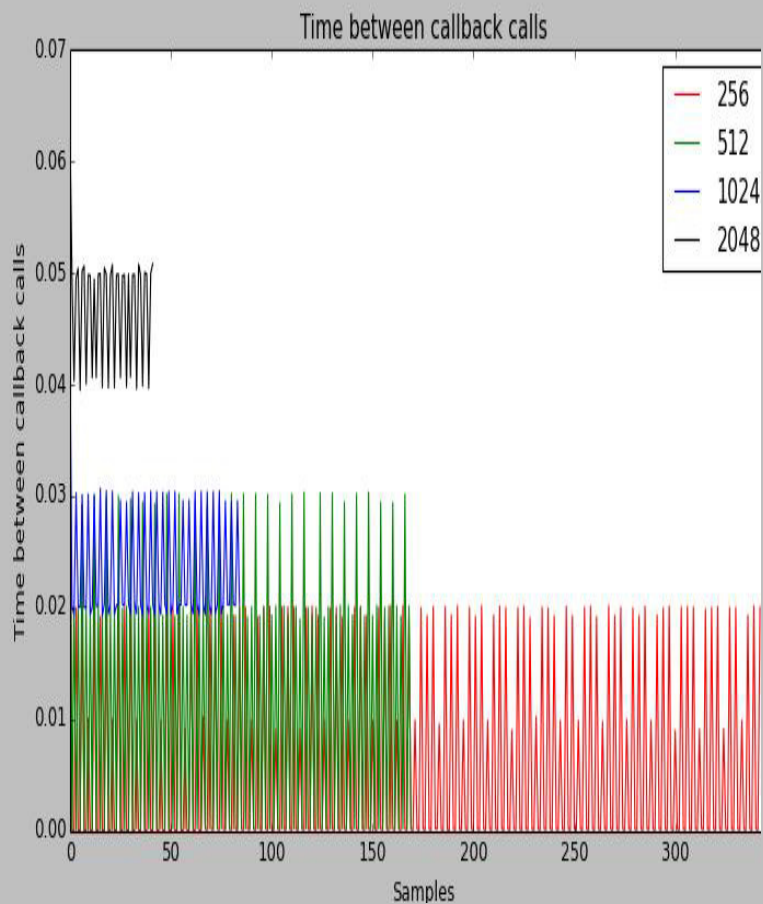


Valós idejű, többcsatornás alkalmazás

(szűrőállítás, szkóp)

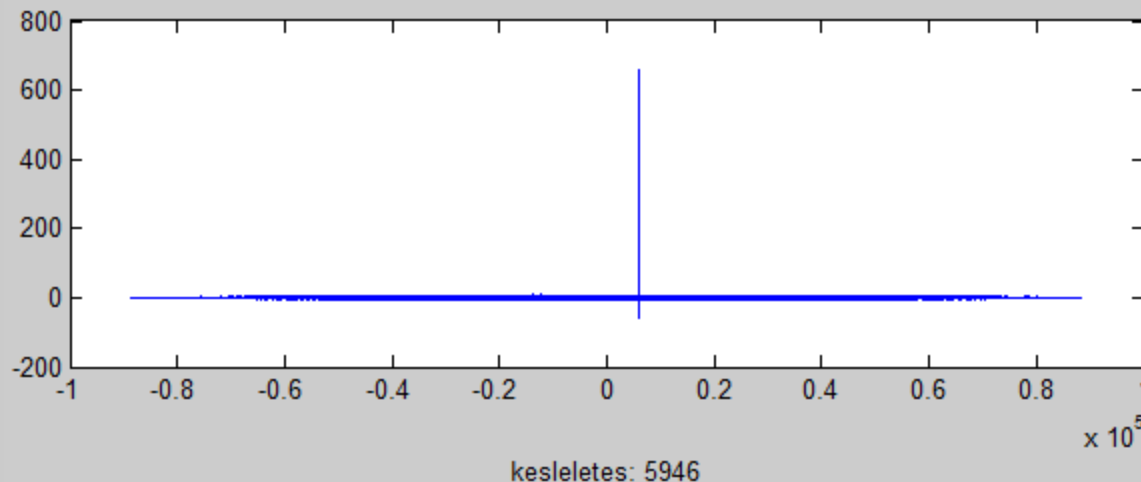


Teljesítmény



Kimenet és bemenet közötti késleltetés

- A kimenetet visszacsatolva a bemenetre tapasztalható több ezernyi minta késés, melyet a bemeneti és a kimeneti regisztrátumok keresztkorrelációjával lehet meghatározni, ez mindig változik, igen hátrányos



Konklúzió

- Alkalmazható jelfeldolgozásban
- A python nyelv gyorsan elsajátítható
- Szűrőtervezés, ábrázolás, matlabhoz hasonló
- Aktív fejlesztők
- Nagy késleltetés – gondot jelenthet

Köszönöm a figyelmet!