

Logaritmikusan felbontású szűrőbankok hatékony implementációja MATLAB-ban

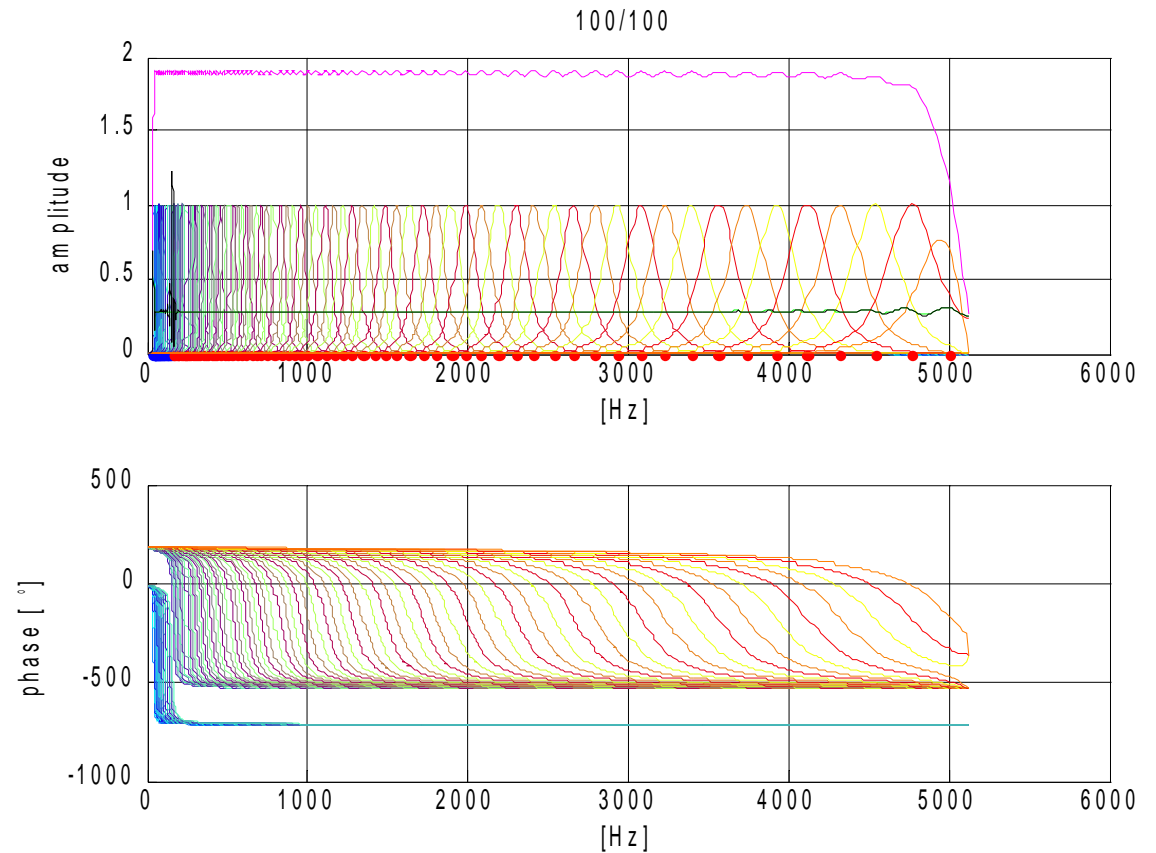
Kádár Endre (BFD4KD)

Bsc önálló laboratórium beszámoló

Konzulens: Orosz György

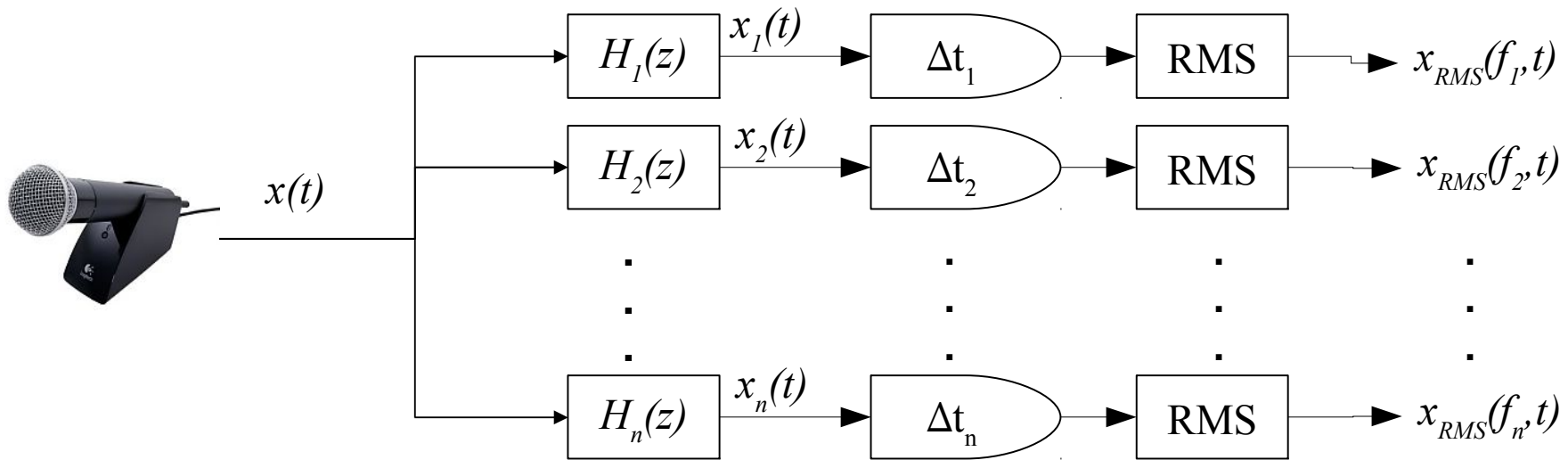
A cél: Egy már létező valós idejű hangfelismerő (osztályozó) MATLAB-os alkalmazás, feature vektorát előállító gammatone szűrőbank megvalósítása C nyelven.

Gammatone szűrő: Az emberi fülben található érzékszervek frekvenciakarakterisztikáját modellezi.



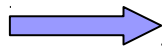
Gammatone szűrőbank
karakterisztikája

Szűrőbank

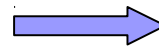


Szűrős alkalmazás megvalósításainak lépései:

specifikáció



tervezés



implementálás

C függvények alkalmazása MATLAB-ban

C függvény fordítás után:

- MATLAB által értelmezhető kód lesz
- MATLAB függvényként lehet hívni
- MATLAB változókat kap és ad vissza

C függvények interfészen keresztül látszanak:

- Interfészfüggvények (paraméter cseréhez)

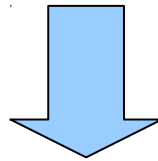
Csak azon a rendszeren fut ahol fordítjuk!

Mitől várjuk a javulást?(1)

Elsősorban a technológiától várjuk a gyorsulást, nem az algoritmustól. A MATLAB alapvetően **hosszú, egybefüggő blokkok** feldolgozásban gyors:

Konkrét alkalmazás: 2048 mintányi szegmensek

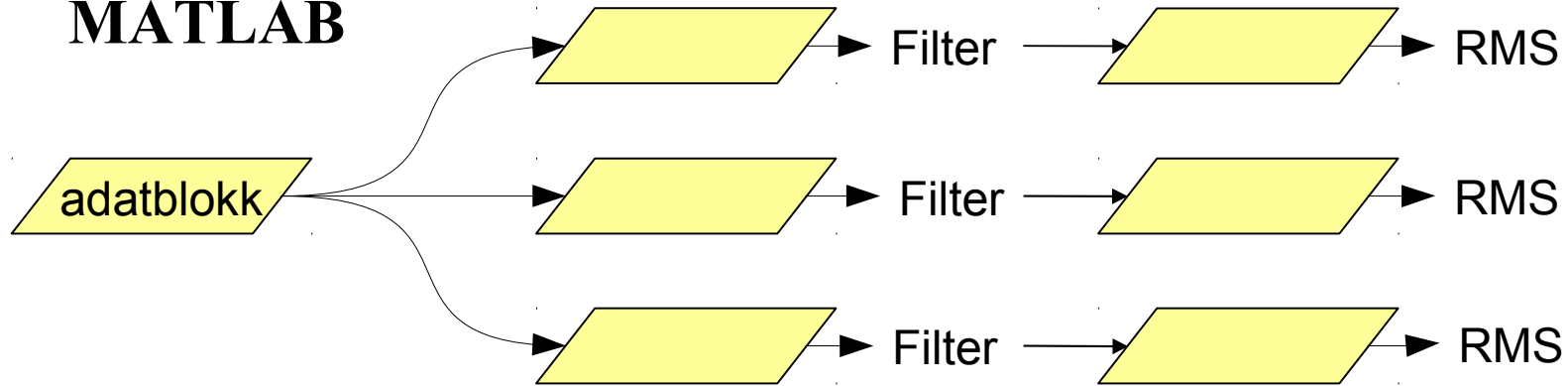
- Itt szegmensenként jön az adat, nem egy teljes folytonos jelsorozatunk van.
- Több szűrő egymással párhuzamosan, amiket egyenként kell lekezelni.



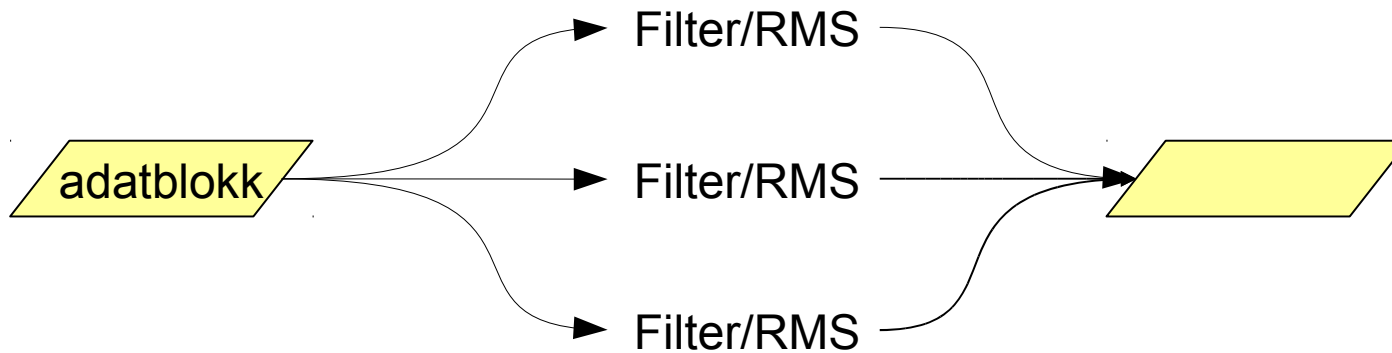
Sok bufferelési, adatmozgatás feladat

Mitől várjuk a javulást?(2)

MATLAB



C: adatblokk helyett pointer



Jelfeldolgozási feladatok megvalósítása

Szűrés megvalósítása

- Direkt2 forma
 - Lehetőségek: egyéb formák tesztelése
- Fixált paraméterű szűrő implementálása

RMS számítás

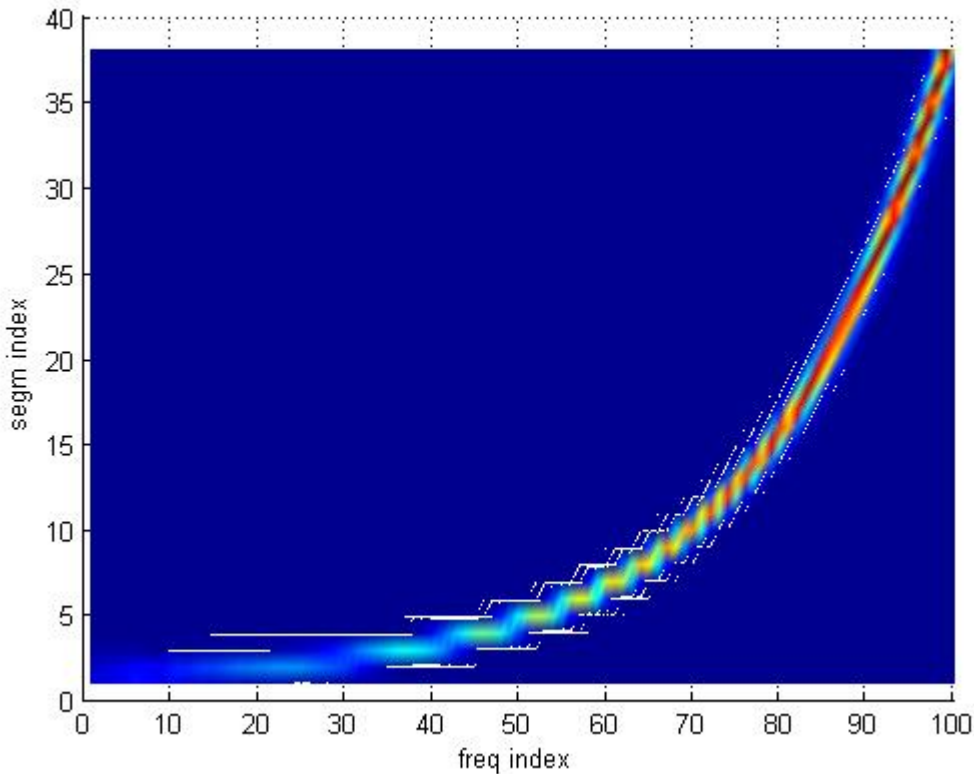
- 4096 mintából
- Ablakozás
 - Hanning ablak
 - Szivárgás és tetőesés csökkentése

Teszteredmények(1)

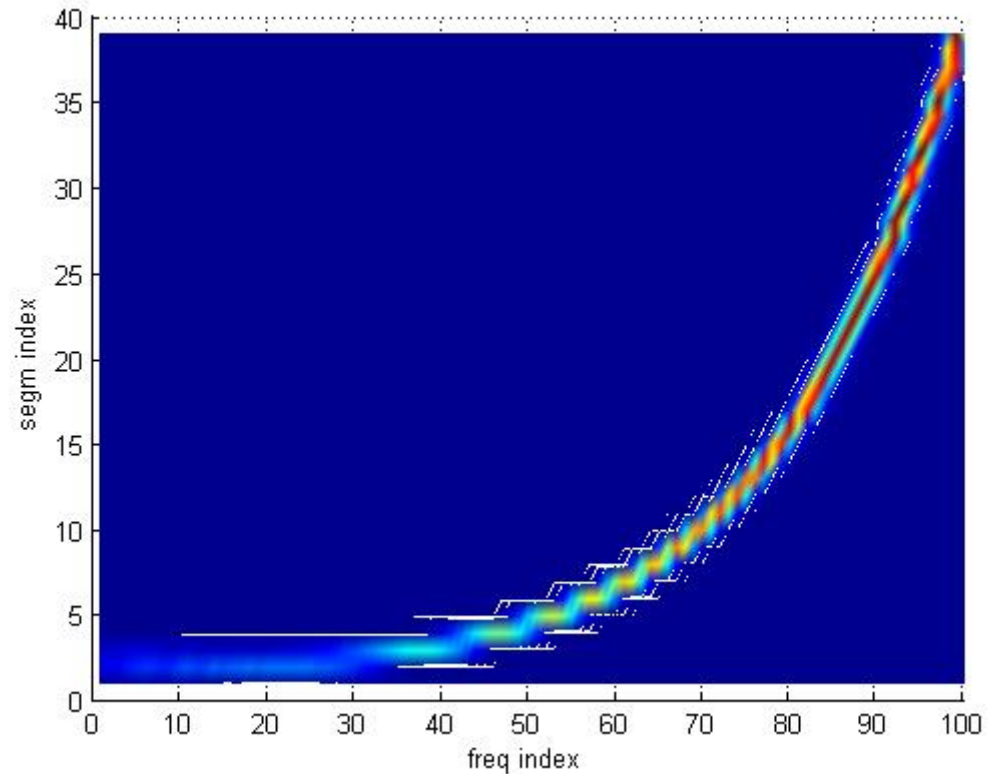
Sweep jelre adott válasz: minimális eltérés oka a különböző bufferelés

Erre a jelre történt gyorsulás: $\frac{7.95 \text{ sec}}{1.52 \text{ sec}} = 5.22$

MATLAB



C



Teszteredmények(2)

Egy szimuláció futtatása valódi felhasználásban: $\frac{3595 \text{ sec}}{1192 \text{ sec}} = 3.013$

MATLAB

	Car	Motorbike	Truck	People	Percent
Car	686	10	46	0	92.4528
Motorbike	110	1563	36	0	91.457
Truck	122	0	2157	0	94.6468
People	4	0	17	1538	98.653

C:

	Car	Motorbike	Truck	People	Percent
Car	713	17	20	0	95.0667
Motorbike	133	1599	22	2	91.0592
Truck	81	0	2226	0	96.4889
People	16	0	17	1572	97.9439

Összefoglalás

- Feladat sikeres megvalósítása
- Körülbelül háromszoros javulás a futási időben
- Kétféle megvalósítás összehasonlítása:
 - Előny:
 - Gyorsabb
 - Hátrány:
 - Fixált paraméter, tesztelésnél hátrány
 - Nehezebb debug-olhatóság
- Továbbfejlesztési lehetőségek:
 - Dinamikusabb szerkezet
 - Robusztusság növelése