

Zajszintmérő fejlesztése

BSc témalaboratórium

Készítette: Simonek Péter

Konzulens: Dr. Orosz György

Méréstechnika és Információs Rendszerek
Tanszék

2016. december 7.

Célkitűzés

- Ember által hallható hangok zajszintjét mérő készülék rendszerterve
- A műszer vegye figyelembe az emberi fül érzékenységét az egyes frekvenciákra
 - phon görbék
- Megvalósítás DSP kártya segítségével
- Mérési lehetőség a három szabványos időintervallummal (impulzus-, gyors-, és lassú mérés)

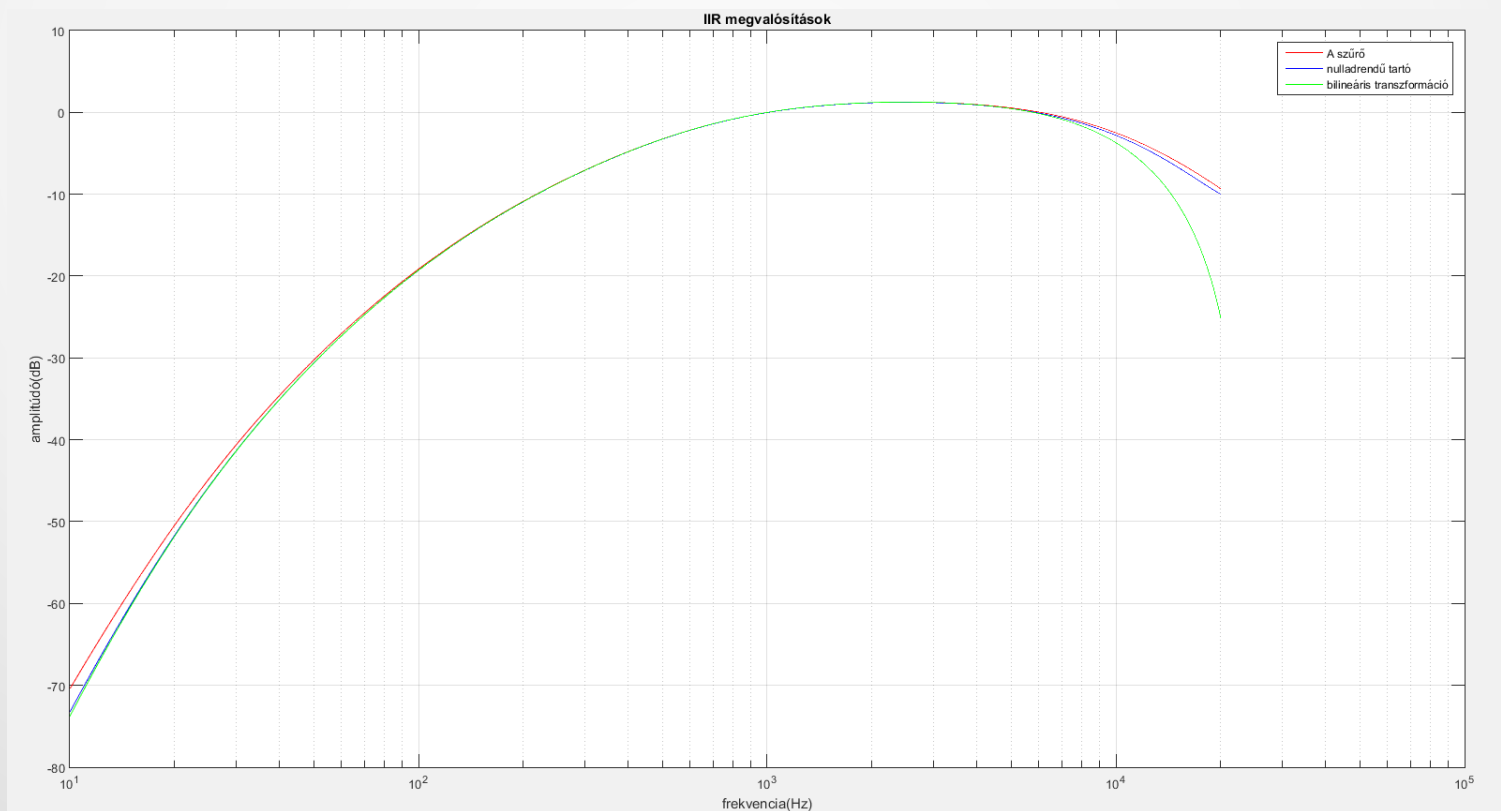
Szűrőtervezés

- A zajokból mikrofon segítségével feszültségjel képzése
- A jel frekvenciakomponenseit a phon görbék szerint súlyozni kell egy szűrővel
- Leggyakoribb megoldás: „A” súlyozású szűrő
- Szűrők jellemzése négyzetes eltéréssel az amplitúdó-karakterisztika értékeire
- Átviteli függvény:

$$H_A(s) = \frac{7.39705 * 10^9 * s^4}{(s + 129.4)^2 + (s + 676.7) + (s + 4636) + (s + 76655)^2}$$

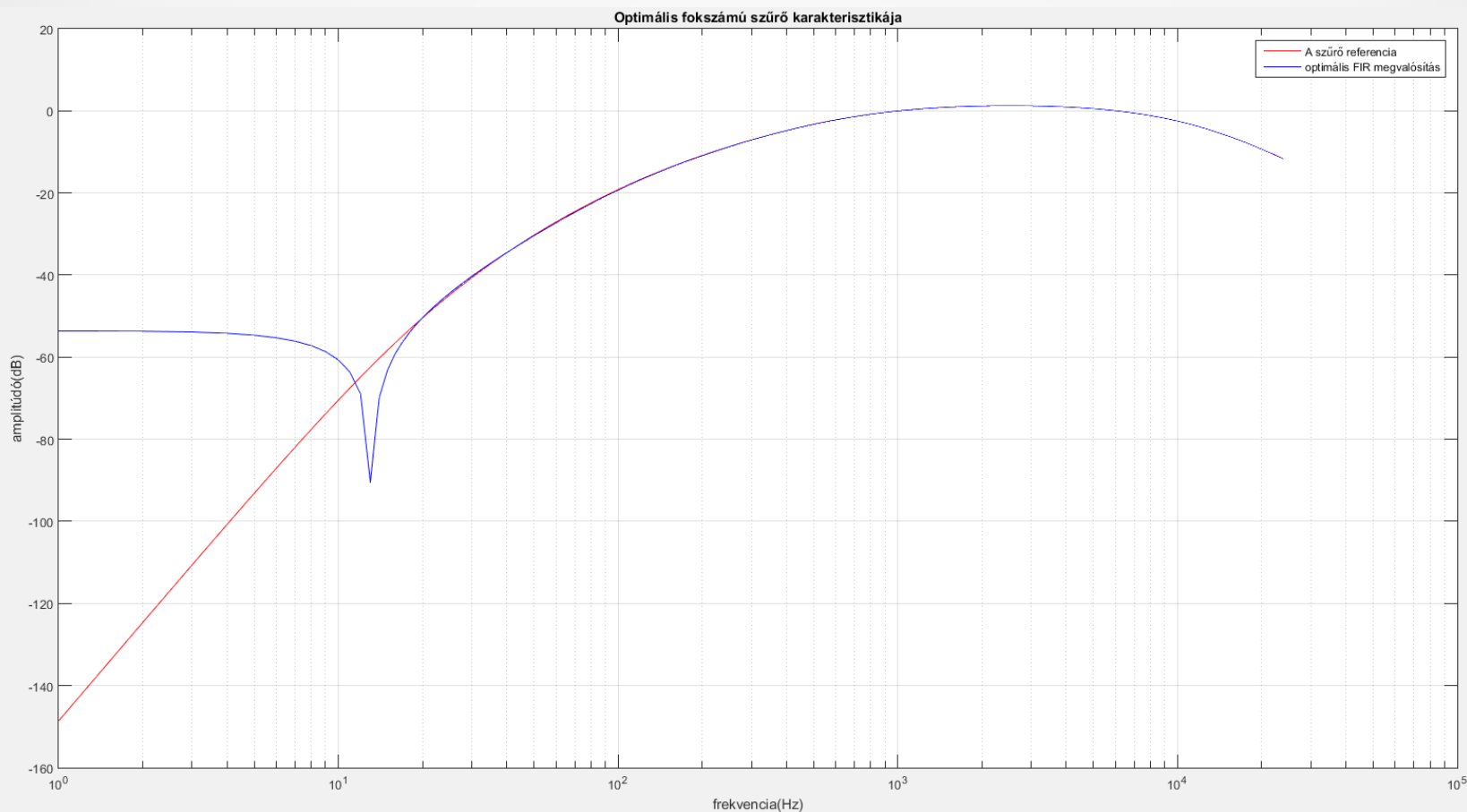
Megvalósítás IIR szűrővel

- Folytonos átviteli függvény transzformálása
 - bilineáris transzformációval
 - nulladrendű tartószervvel

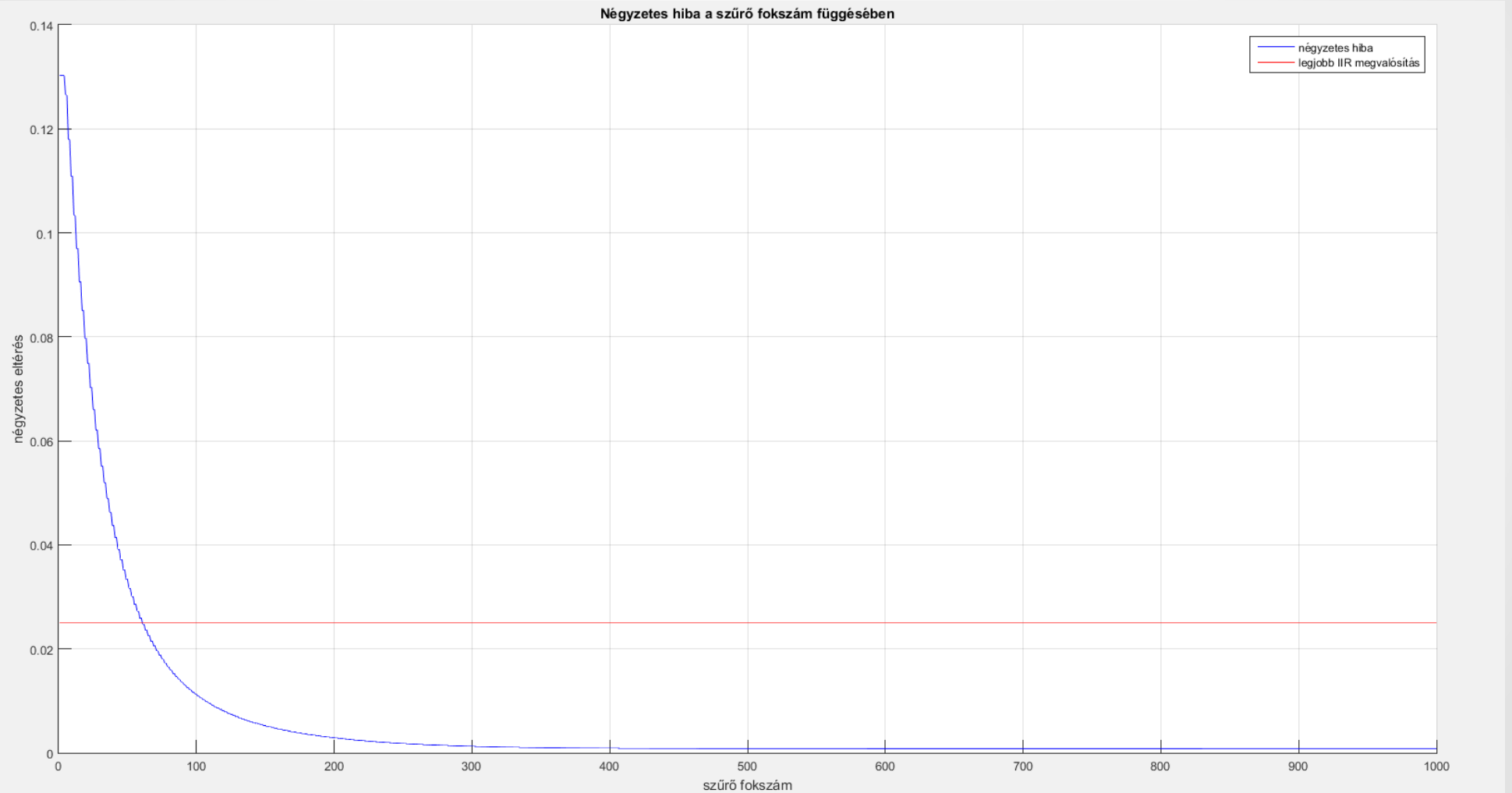


Megvalósítás FIR szűrővel (választott)

- MATLAB firls függvényével számított szűrőegyütthetők
- Elhanyagolható eltérés nagyon kis frekvenciákon

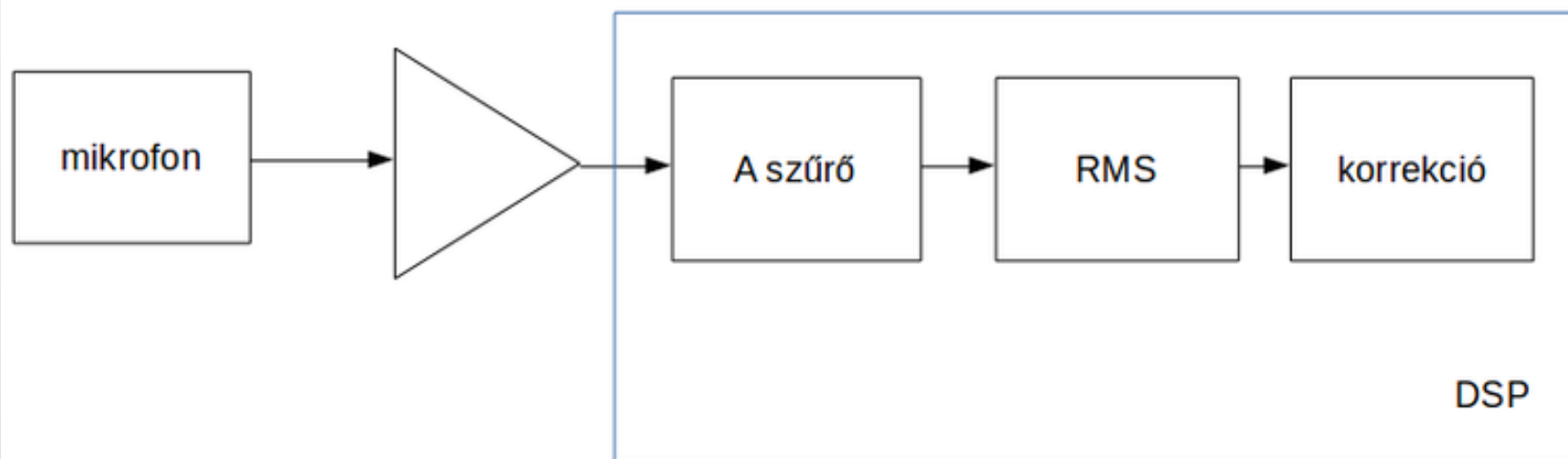


FIR és IIR megoldások összevetése



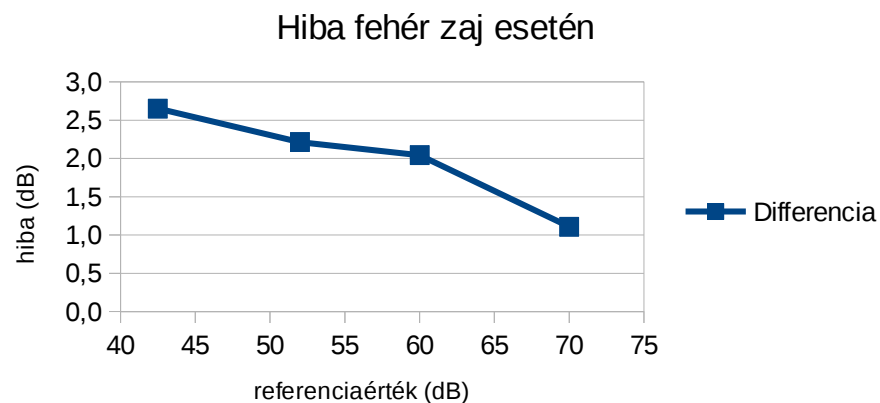
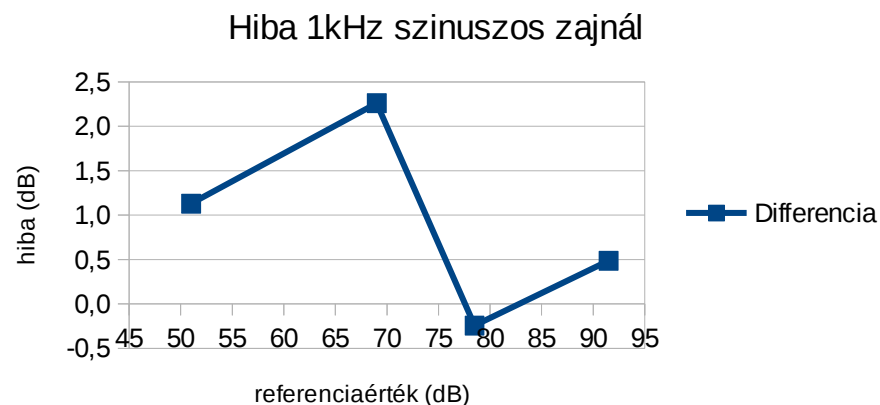
Az elkészült szoftver funkciói, rendszerterv

- Szoftveresen megvalósított funkciók
 - A jel szűrése „A” súlyozású szűrővel
 - Állítható impulzus, gyors és lassú üzemmód
 - Gombnyomásra indítható kalibrálás
 - Túlvezérlés-veszély jelző LED



Mérési eredmények

- Az eszköz vizsgálata gyors üzemmódban 1kHz-es szinuszos hanggal és fehér zajjal
- Hibaforrások lehetséges okai:
 - DSP kártya zaja elhanyagolható
 - Erősítő zaja (jelentős, 46 dB-es erősítés miatt)



Összefoglalás, kitekintés

- A fejlesztés során elvégzett feladatok:
 - Szűrőtervezés megadott átviteli függvényre
 - DSP-n futtatható szoftver a feladat megvalósítására
 - A mérésre alkalmas rendszer összeállítása
 - Tesztelés és mérés különböző zajokra
- Továbbfejlesztési lehetőségek:
 - Mérési hibák okainak felderítése és kiküszöbölése
 - További szűrőkarakterisztikák implementálása