

DIGITÁLIS SZŰRŐ TERVEZÉSE DSP-N

Készítette: Csengeri Bálint
Konzulens: Orosz György

Önálló laboratórium (BSc)
2012.05.10.

BEVEZETÉS

- Feladat:
 - FIR szűrő tervező függvénykönyvtár létrehozása
- Fő célja:
 - Hangolhatóság
- Módszer:
 - DSP-n történik a tervezés futási időben
- Szűrőkről röviden:
 - Frekv. tartománybeli viselkedés előírt
 - Digitális szűrők:
 - Típusai (IIR, **FIR**)
 - Fokszám
 - Konvolúció

FIR SZŰRŐ TERVEZÉS

- Szokásos „offline” módszer:
specifikáció→tervezés PC-n→ellenőrzés→exportálás eszközre→futás
- Megvalósított újrakonfigurálható módszer:
futás→specifikáció az eszközön→tervezés→szűrés(→ellenőrzés)
- Előnyök:
 - Újrakonfigurálható
 - Nem kell exportálni
 - Általános célú
- Hátrányok:
 - Időigényes
 - Erőforrásigényes
 - Nehézkes ellenőrzés

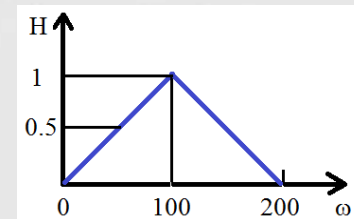
FEJLESZTÉS MÓDSZERE

- 1) MATLAB-ban algoritmus megvalósítás
tesztelés
- 2) C-be átültetés (Win Application, PC)
 - Célja: platformfüggetlen függvények
gyors, hatékony debug lehetőség
- 3) VisualDSP projectbe ágyazás
 - Kész szűrő alkalmazás, kész szűrő alapján szűr audiojeleket konvolúcióval
- Tesztelés:
 - MATLAB-ba exportálás, átvitelszámolás
 - Valós átvitel mérése spektrumanalizátorral

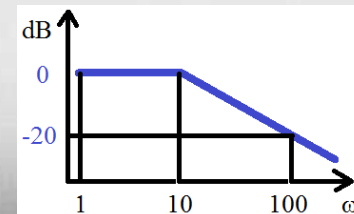
ELKÉSZÍTETT FUNKCIÓK

- ***FIR*** szűrőt tervez specifikáció alapján
- Változtatható foks szám
 - Szűrő minősége
 - Páros/páratlan foks szám
 - „Eltérő kezelés”
- Többféle ablak
 - Feladatspecifikus
- Pontosan előírható amplitúdiómenet

- Szűrőtípusok:
 - Klasszikus, egyszerű
 - LP, HP, BP, BS
 - { Lin f, Lin |H| } - n szakaszonként lineáris



- { Log f, Log |H| } - n szakaszonként lineáris

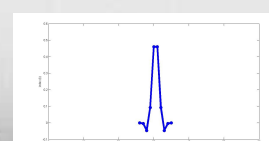
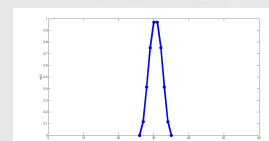
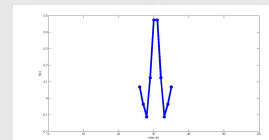
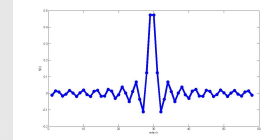
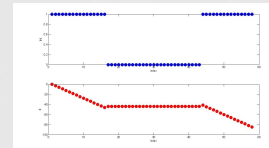
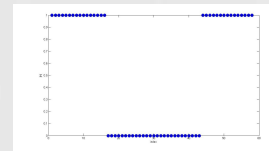


ALGORITMUS

- **FIR** szűrő tervezése ablakozással
 - Oka:
 - Jól kidolgozott
 - Robusztus
 - Nem iteratív (!)
 - Lineáris fázismenet biztosítható
 - Nem csúszik szét a jel
 - Számításigényes
 - Sok trig. függvény stb.
 - De determinisztikus
- Részletek
 - Memória szerint opt.
 - Beágyazott környezet miatt
 - Algoritmikusan különálló, redundáns lépések összevonása
 - Futási idő
 - Akár ~100 ms

LÉPÉSEK

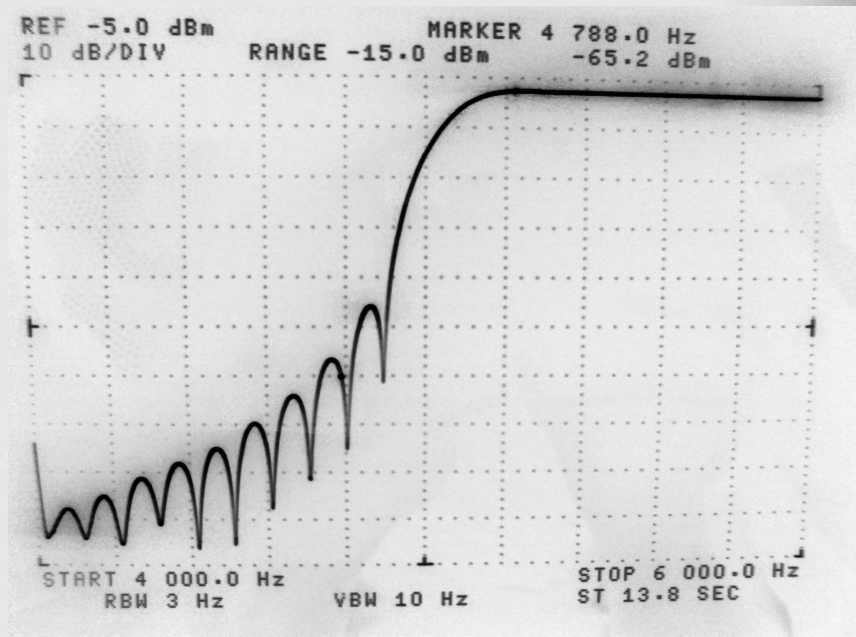
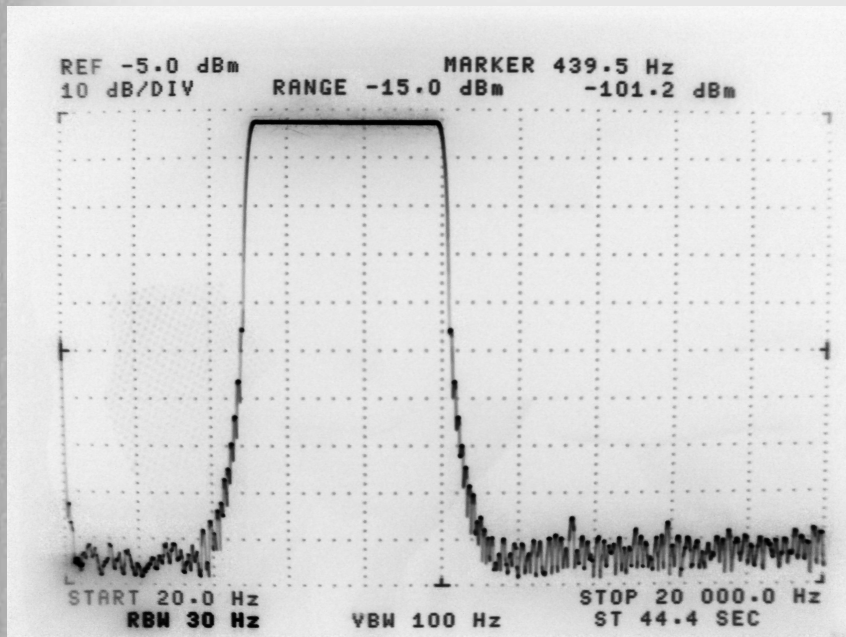
- Lépései röviden:
 - 1) Specifikáció előírása (!)
 $|H(f)|$ (valós)
 - 2) Fázismenet beállítása
 $H(f)$ (komplex)
 - 3) IDFT (impulzusválasz)
 $h^{**}[k]$
 - 4) $h[k]$ csonkolása
 $h^*[k]$
 - 5) Ablakfüggvény számítása
 $w[k]$
 - 6) $h[k]$ ablakozása
 $h[k]$



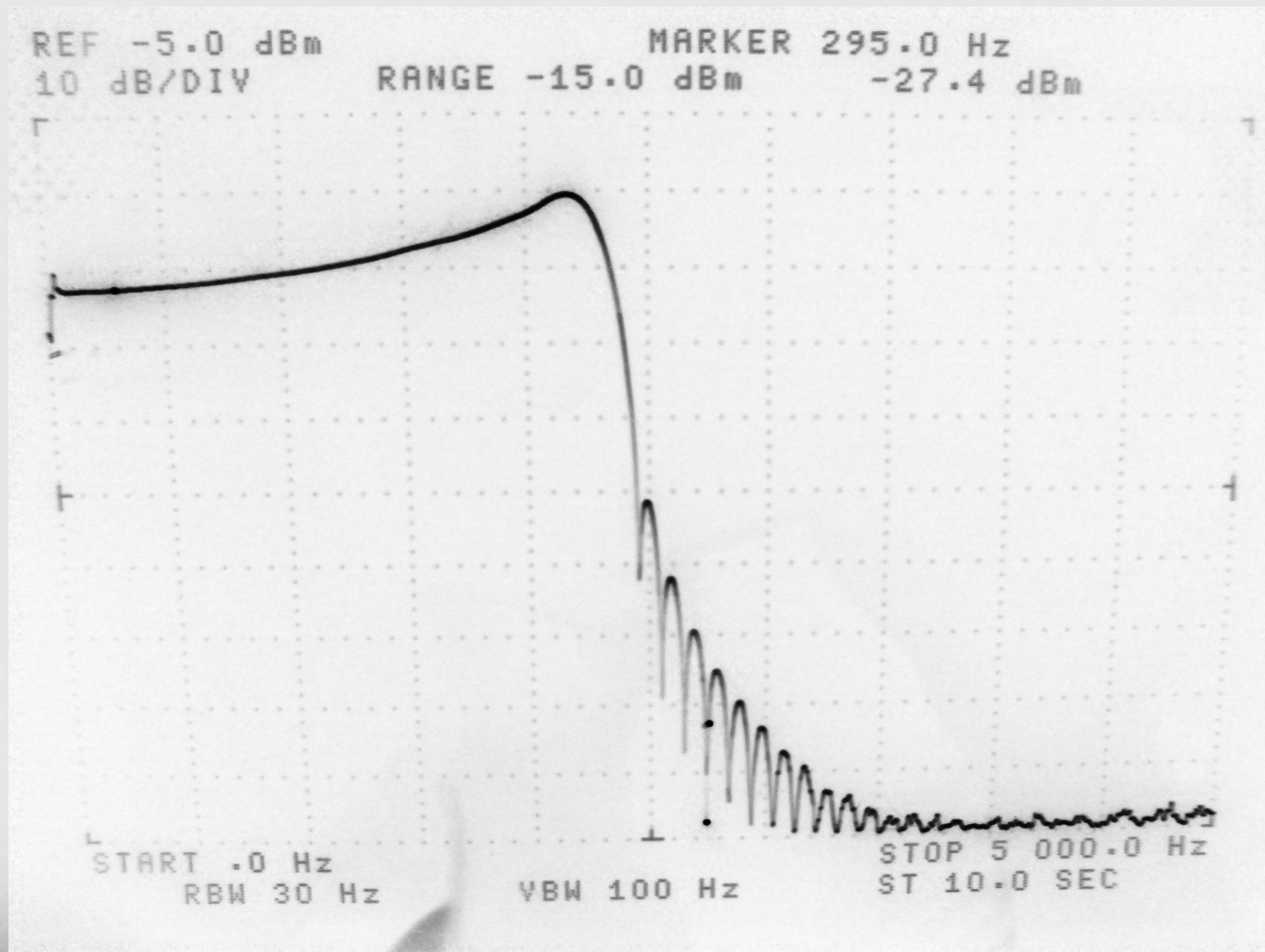
MÉRÉSEK – KLASSZIKUS MÓD

- BandPass (5k-10k)

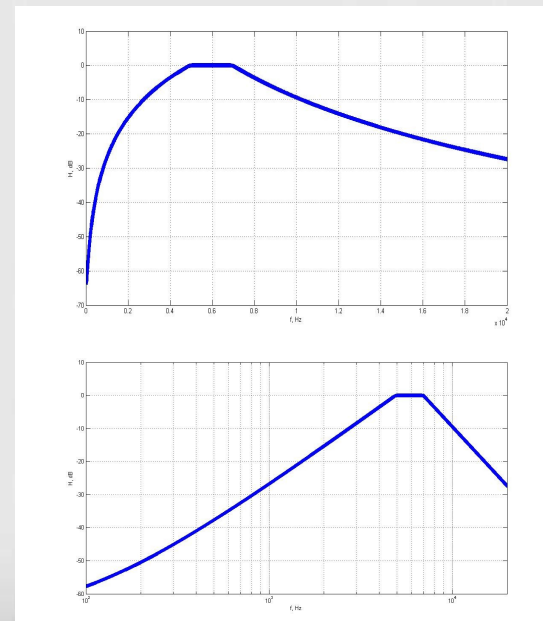
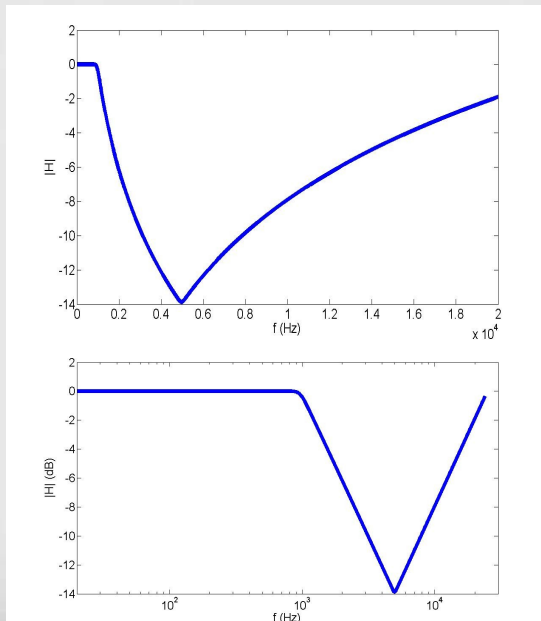
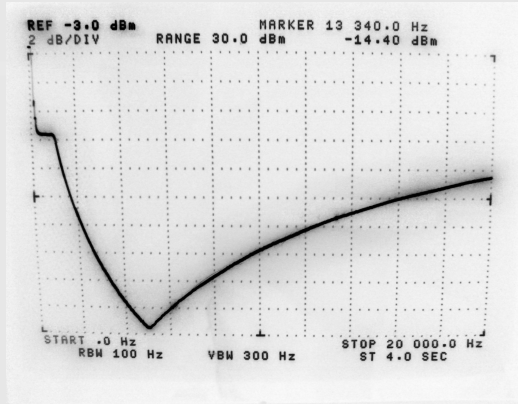
- Átmeneti tartomány



MOZGÓABLAK ÁTLAGOLÁS KOMPENZÁLÁS (12 INTERVALLUM)



„LOG – LOG” MÓD – MÉRÉSEK



ÖSSZEFOGLALÁS, KITEKINTÉS

- Megismerkedés a DSP-vel
- Szűrőtervező algoritmus megvalósítása
- Paraméterezési lehetőségek kidolgozása
- További lehetőségek
 - További redundanciák csökkentése
 - Futási idő szerinti optimalizálás
 - Fázismenet előírhatósága
 - Egyszerű ellenőrzés
 - Pl.: oszcilloszkóppal
 - Hangolhatóság céláramkörrel, egyszerűbb kezelés