



DIPLOMATERV-FELADAT

Horváth Kristóf (IXT5B0)

szigorló villamosmérnök hallgató részére

Audió szűrők kerekítési jelenségeinek vizsgálata

IIR szűrők megvalósítása esetén számolnunk kell a véges számábrázolásból eredő nemkívánatos jelenségekkel. Ezen jelenségek egyik csoportja abból adódik, hogy a szűrőegyütthatók a kerekítés miatt eltérnek az elviektől, ez pedig az átviteli függvény megváltozásához, ill. rosszabb esetben a szűrő instabillá válásához vezet. A másik zavaró hatás pedig abból ered, hogy a szorzások eredményeként előálló számot kerekítenünk kell, ez pedig kvantálási zajt eredményez.

Különösen problematikusak ezek a kerekítési jelenségek audio alkalmazásokban, egyrészt a megkívánt nagy jel-zaj viszony miatt, másrészt pedig azért, mert az audio szűrők pólusai gyakran az egységkörhöz nagyon közel kerülnek. Ez utóbbi jelenségnek az az oka, hogy hangjelek feldolgozása esetén a szűrő frekvenciafelbontását célszerűen az emberi hallásnak megfelelően logaritmikusra választjuk, ez pedig kisfrekvencián egységkörhöz közeli pólusokat eredményez.

A hallgató feladata az audio területen gyakran alkalmazott warpolt szűrők, ill. a fix pólusú párhuzamos szűrő kerekítési jelenségeinek vizsgálata.

A hallgató munkájának a következőkre kell kiterjednie:

- Tekintse át a digitális szűrők kerekítési jelenségeivel foglalkozó irodalmat, valamint a hangjelek szűrésére alkalmazott warpolt és párhuzamos szűrőkkel kapcsolatos publikációkat!
- Vizsgálja meg a Direct Form 1 és 2 másodfokú szűrőstruktúrákat, valamint ezek transzponáltjait a kerekítési hibák szempontjából!
- Vizsgáljon meg különböző, kerekítésre kevésbé érzékeny másodfokú struktúrákat (pl. Gold and Rader, Kinsburry, Zölzer, Chamberlin) is!
- Elemezze a warpolt szűrő különböző megvalósításainak kerekítési jelenségeit, ill. tegyen javaslatokat a warpolt szűrő leghatékonyabb megvalósítására a fokszám és az elérhető bitszám függvényében!
- Hasonlítsa össze a warpolt IIR és a fix pólusú párhuzamos szűrőt a kerekítési jelenségek és a számításigény szempontjából!
- A MATLAB szimulációk mellett lehetőség szerint analitikus formában is fejezze ki az együtthatók kerekítésére vonatkozó érzékenységet, ill. a kvantálási zaj spektrális sűrűségfüggvényét!

Tanszéki konzulens: Dr. Bank Balázs, docens

Budapest, 2015. március 11.

.....
Dr. Jobbágy Ákos
tanszékvezető