

A bírálóbizottság értékelése

Bank Balázs disszertációja az audio jelfeldolgozás speciális igényeit kielégítő, logaritmikus frekvenciafelbontású szűrőtervezési, modellezési és jelút-kompenzációs módszerekkel foglalkozik. A dolgozat fókuszba hozza a fix pólusú párhuzamos szűrők alkalmazását, célkitűzése a tervezési módszerek tulajdonságainak feltérképezése, közelítő pontosságának javítása, és azok sok oldalú kiterjesztése.

Az értekezés 1. tézise párhuzamos másodfokú szűrők fix pólusú tervezésének módszertanával foglalkozik. A jelölt új tudományos eredménye olyan tervezési módszer, mellyel a Kautz-szűrőkhöz hasonlóan a frekvenciafelbontás tetszőlegesen beállítható, de a számításigény lényegesen csökken.

Az 1.1. tézispont megadja az új tervezési módszert az idő- és frekvenciatartományban, iteratív eljárást ad a számlálók meghatározására, valamint közvetlen módszert kiegyenlítő szűrők tervezésére. A tézispontot a bizottság új tudományos eredményként fogadja el.

Az 1.2. tézispontot – részben redundancia, részben trivialitása miatt - a bizottság nem fogadja el önálló tudományos eredményként.

Az 1.3. tézispont összefüggést mutat be a pólusfrekvenciák különbsége és a célátvitel komplex simításának felbontása között. A bemutatott összefüggés nemcsak a javasolt szűrőtervezési módszerre, hanem a Kautz-szűrőkre is érvényes. A bizottság a tézispontot önálló, új tudományos eredményként fogadja el.

Az értekezés 2. tézise új póluselrendezési eljárásokat javasol, melyek mind a fix pólusú párhuzamos szűrőkre, mind a Kautz-szűrőkre alkalmazhatóak. Az új módszerek a korábban a Kautz-szűrőkhöz alkalmazott eljárásokhoz képest pontosabb közelítéshez vezetnek.

A 2.1. altézis a célfüggvény hullámosságán alapuló póluselrendezési módszert javasol, mely a hullámosabb tartományokhoz sűrűbb póluselosztást rendel. Megadja, hogy a módszer hogyan alkalmazható tetszőleges pólusfrekvencia-készlet esetére. Az altézist a bizottság új, önálló tudományos eredményként fogadja el.

A 2.2. altézis az egyszerű warpolt IIR szűrőtervező módszer kétsávós változatát mutatja be, mellyel a logaritmikus skálát jobban közelítő frekvenciafelbontás érhető el. Az új módszert a bizottság a jelölt új tudományos eredményként fogadja el.

A 2.3. altézis olyan „custom warping” eljárást mutat be, mellyel a warpolt IIR-szűrő tetszőleges monoton frekvenciatranszformáció alapján tervezhető. Az új módszer logaritmikus skálán kisebb approximációs hibához vezet az egyszerű warpolt eljárásnál. Az eljárást a bizottság a jelölt új tudományos eredményként fogadja el.

Az értekezés 3. tézise a fix pólusú párhuzamos szűrő többcsatornás kiterjesztésével foglalkozik. Megadja az egycsatornás eljárás kiterjesztését passzív admittanciamodellezés és MIMO kiegyenlítő szűrők tervezése esetére.

A 3.1. altézis szerinti tervezési módszer az átvitelt pozitív szemidefinit mátrixokkal súlyozott pozitív valós átviteli függvények összegeként állítja elő. Az átviteli függvények pólusait warpolt közös pólusú all-pole modellel, a mátrixokat pedig LS-beccsléssel állítja elő. A tervezési módszert a bizottság a jelölt új tudományos eredményként fogadja el.

A 3.2. altézis megmutatja, hogy a kiegyenlítő szűrő közvetlen tervezése kiterjeszthető MIMO rendszerek kompenzációjára, és a MIMO szűrőtervezésre leggyakrabban

alkalmazott LS módszer továbbra is alkalmazható a rugalmas frekvenciafelbontás mellett. A tézispontot a bizottság a jelölt önálló új tudományos eredményként fogadja el.

Az értekezés 4.1. tézise megmutatja, hogy a FIR-tagot is tartalmazó párhuzamos szűrők dinamikaproblémája a FIR és IIR részek átlapolódásából következik, és megmutatja, hogy a problémák az IIR-rész megfelelő késleltetésével kiküszöbölhetők. A kiküszöbölő eljáráshoz közvetlen módszert ad. A tézispontot a bizottság a jelölt új tudományos eredményeként fogadja el.

A 4.2. altézis új transzformációs eljárást mutat be, mellyel IIR direkt szűrőstruktúrák párhuzamos másodfokú tagokká alakíthatóak. Az új módszer a közvetlen részlettörtekre bontáshoz képest numerikus szempontból előnyösebb, és ezer fölötti fokszámú szűrők konverzióját is lehetővé teszi. Ez korábbi módszerekkel nem volt elérhető. Az eredményt a bizottság új, önálló tudományos eredményként fogadja el.

Az értekezésben szereplő saját eredményekhez a szerző 15 lekorált első- vagy utolsó szerzős nemzetközi folyóiratcikket sorolt fel, melyek közül hat a szakterület vezető, Q1-es kiadványa. A szerző minden egyes tézis eredményét legalább egy különálló impakt faktoros folyóiratcikkben publikálta. Külön kiemelendő, hogy a szerző sikeres műszaki alkotással és beadott szabadalommal is rendelkezik, melyben a dolgozatban ismertetett módszereket alkalmazta.