

Akusztikus visszatolás kompenzálása hangosító rendszerekben

Czene Gábor IV. Vill., cg613@hszk.bme.hu

Szilágyi László IV. Vill., sl611@hszk.bme.hu

**Konzulens: Sujbert László, Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék,
sujbert@mit.bme.hu**

Akusztikai hangosító rendszereknél gyakran fellépő probléma, hogy a hangforrás jelét felfogó mikrofon és a felerősített jelet kisugárzó hangrendszer egy hangtérben helyezkedik el. Ebben az esetben akusztikai visszacsatolás van a hangsugárzó és a mikrofon között. Ez a visszacsatolás egy átviteli karakterisztikával is jellemezhető. A hangsugárzó rendszer maximális erősítését ez a karakterisztika határozza meg, ugyanis ha a teljes rendszer hurokerősítése egy adott frekvencián egységénél nagyobb, fázisa 360° többszöröse lesz, gerjedés lép fel. Ebben az esetben a hangmérnök csökkenti a teljes rendszer erősítését, jobb esetben a hangosító rendszer részét képező equalizer segítségével a gerjedés frekvenciáján csökkenti az erősítést. Ezen hagyományos módszerek nyilvánvalóan nagyon merevek, sok múlik a hangmérnök hozzáértésén, az első eset pedig közvetlenül a elérhető maximális hangerőt korlátozza. Ha valamilyen módon az akusztikai rendszer visszacsatolásának hatása csökkenthető, az adott rendszer gerjedésmentes hangereje növelhető.

Dolgozatunkban a fenti probléma digitális jelfeldolgozó eszközöket felhasználó megoldásait vizsgáljuk. Tisztázzuk a gerjedés kialakulásának feltételeit, majd a kínálkozó megoldásokat vizsgáljuk részletesen. Ezen megoldások off-line, illetve on-line csoportokra oszthatók. Az off-line módszereken azon megoldásokat értjük, melyek a műsor előtt megmért, statikus akusztikai út esetén próbálják a kiadható hangteljesítményt maximalizálni. A megvalósítás adaptív algoritmusokon alapuló valamint lyukszűrőket felhasználó lehetőségeit részletesen elemezzük. Az adaptív transzverzális szűrők (FIR-LMS) megvalósításának számítási igényből adódó korlátai szükségessé teszik az adaptív rekurzív (IIR-LMS) szűrők megvalósítási lehetőségeinek vizsgálatát.

Ezen megoldások csak a visszacsatolás karakterisztikájának viszonylagos változatlansága esetén nyújtanak kielégítő eredményt. A dinamikusán változó feltételek esetén (pl. mozgó mikrofon) is működőképes rendszer megvalósításához on-line módszerek vizsgálata is szükséges. Egy gerjedést on-line detektáló, lyukszűrőket felhasználó megoldást elemzünk, valamint ezen megoldás kombinálási lehetőségeit a vizsgált off-line módszerekkel.

Az irodalomkutatási munka eredményeinek bemutatása után ismertetjük a tárgyalt megoldások egy részének implementációját ADSP-BF537 16 bites fixpontos processzort tartalmazó fejlesztőkártyán. Az implementációkat teszteljük, hatékonyságukat elemezzük.