



DIPLOMATERV-FELADAT

Simon Tibor (UXKMUY)

szigorló villamosmérnök hallgató részére

Hangszórók nemlineáris viselkedésének modellezése

Bizonyos rendszerek leírására a lineáris modellek csak közelítően, vagy adott korlátozások mellett alkalmasak. A hangszórók tipikusan ilyen eszközök: a jobb minőségű, hangosításra vagy zenehallgatásra tervezett hangszórók ugyan kis hangerőn lineárisnak tekinthetők, nagyobb hangerőn már jelentős (1-10%) harmonikus torzítással rendelkeznek. Más a helyzet a mobiltelefonokban, laptopokban alkalmazott kisméretű hangszórókkal: ezek gyakorlatilag állandóan a nemlineáris tartományban üzemelnek. Elterjedtségük miatt gyakorlati szempontból is fontos probléma ezen miniatűr hangszórók megfelelő nemlineáris modelljének megalkotása.

Nemlineáris rendszerek modellezésénél alapvetően két út közül választhatunk. Az egyik az, amikor az eszköz fizikai modelljét építjük fel, nemlineáris differenciálegyenlet formájában. Ennek előnye, hogy általában pontosabb eredményt ad, ugyanakkor kevésbé általános, és a fizikai paraméterek meghatározásához gyakran speciális mérésekre van szükség. A másik megközelítés, amikor a rendszert valamilyen fekete doboz modellel közelítjük, és a modell paramétereit csupán a bemenet és az arra adott válasz alapján identifikáljuk. Az irodalom több ilyen általános modellt ismer, ilyenek pl. a Volterra sorok, vagy a diplomamunka során alkalmazandó blokk alapú modellek. A blokk alapú modellek legegyszerűbbjei a Wiener és Hammerstein modellek, melyek egy statikus nemlinearitás és egy lineáris szűrő sorbakapcsolásából adódnak, ill. ezek párhuzamos változatai, ahol az egyes statikus nemlinearitásokhoz külön szűrő tartozik.

A hallgató munkájának a következőkre kell kiterjednie:

- Ismerkedjen meg a lineáris rendszerek frekvenciamenetét meghatározó identifikációs módszerekkel (multiszinus, logaritmikusz sweep)!
- Tekintse át a nemlineáris rendszerek modellezésére alkalmazott Wiener, Hammerstein, és polinom alapú párhuzamos Wiener és Hammerstein modelleket!
- Végezzen méréseket kisméretű hangszórón, és az átviteli függvény mellett a hangszóró nemlineáris viselkedését (harmonikus és intermodulációs torzítás) is térképezze fel!
- Valósítsa meg a mért hangszóró nemlineáris modelljét különféle blokk alapú nemlineáris modellek alkalmazásával, és hasonlítsa össze a modelleket a pontosság, számítási igény, valamint az identifikáció bonyolultsága tekintetében!
- A modelleket MATLAB-ban implementálja!

Tanszéki konzulens: Dr. Bank Balázs, docens

Budapest, 2014. március 13.

.....
Dr. Jobbágy Ákos
tanszékvezető