



DIPLOMATERV-FELADAT

Szegszárdy Máté (LAPON6)

szigorló villamosmérnök hallgató részére

Cintányérhang fizikai alapú szintézise végeelem módszer alkalmazásával

Az akusztikus dobfelszerelés hátránya a nagy mérete, súlya, és a nagy hangereje, emiatt az otthoni gyakorlás csak kevés dobos privilégiuma. Ezen problémák kiküszöbölésére jelentek meg az elektronikus dobok: a kereskedelemben kapható dobszintetizátorok előre felvett hangminták visszajátszásán alapulnak, és bár gyakorlásra többnyire megfelelőek, a dobok, cintányérok hangji változatosságát nem képesek visszaadni. Különösen igaz ez a cintányérok esetére, melyek hangja a megütés pontjától és jellegétől függően változik, ill. a rezgés nemlineáris jellege miatt függ a cintányér előző állapotától (korábban megütött hangoktól) is.

A hangminták visszajátszása helyett húros és fúvós hangszerek esetén több hatékony, ugyanakkor jó hangminőséget biztosító fizikai modellezési technika is rendelkezésünkre áll. Kétdimenziós rendszerek esetén azonban, mint amilyenek pl. a membránok és a lemezek, nincsenek még olyan bevált módszerek, amelyek jó hangminőséget biztosítanak elfogadható számításigény mellett.

A hallgató feladata a cintányérhang modellezésére jól használható lemezmodell megalkotása a végeelem módszer alkalmazásával. Mivel a távlati cél valós idejű hangszintézis megvalósítása, az időtartománybeli (időlépéses) változat alkalmazása szükséges. A hallgató munkájának a következőkre kell kiterjednie:

- Ismerje meg a végeelem módszert, és tekintse át az egy- két-, és háromdimenziós hullámegyenlet modellezésének lehetőségeit!
- Matlab segítségével valósítsa meg a négyzetes és a kör alakú lineáris lemez frekvenciatartománybeli végeelem modelljét, és a modell által számított módusfrekvenciákat vesse össze az irodalom adataival!
- A végeelem modelleket hozza időlépéses alakba, és végezzen időtartománybeli szimulációkat!
- A cintányért modellező lemez gerjesztését (dobverővel történő megütés) fizikai modell segítségével vegye figyelembe, és a gerjesztésmodellt integrálja az időlépéses végeelem szimulációba!
- A cintányér sugárzásának hatását kis számításigényű (pl. pontforrásokat alkalmazó) modellel vegye figyelembe!
- Térképezze fel a cintányérlemez nemlineáris modellezésének lehetőségeit, és amennyiben lehetséges, építse be az időlépéses végeelem modellbe!

Tanszéki konzulens: Dr. Bank Balázs, docens

Budapest, 2020. március 14.

.....
Dr. Dabóczi Tamás
tanszékvezető