

MELLÉKLET

Membránrezgés fizikai alapú modellezése

A digitális technika fejlődésével lehetőség nyílt az akusztikus hangszerek hangjának valósághű előállítására. A hangszintézis módszerek közül talán a legígéretesebb a fizikai alapú megközelítés, amely nem a hangszer hangját, hanem annak működését, hangkeltő mechanizmusát modellezi. Az egydimenziós rezgő rendszerek (húrok, sípok) hangjának fizikai alapú szintézise viszonylag kiforrottnak tekinthető, az akadémiai kutatások mellett egyre több termék jelenik meg a piacon, amely ezt a módszert alkalmazza. Kevésbé elterjedt a kétdimenziós rezgő rendszerek (membránok, lemezek) fizikai alapú modellezése. Kétdimenziós esetben a nehézséget nem csak a nagyságrenddel nagyobb számítási igény jelenti, hanem olyan problémák megjelenése, amelyek egydimenziós rendszereknél nem jelentkeznek (pl. iránymenti numerikus diszperzió).

A jelölt feladata a különböző, véges differenciás membránmodellek áttekintése, implementálása és értékelése, a hangszintézisre történő alkalmazás igényeinek figyelembevételével.

- Az irodalom alapján tekintse át a membránrezgést leíró differenciálegyenletek, ill. a véges differenciás modellezés elméleti alapjait, különös hangsúlyt fektetve a numerikus stabilitás kérdéskörére.
- Vizsgálja meg és implementálja az ideális membrán rezgésének leírására megalkotott, különböző térbeli diszkrétizációkat alkalmazó (descartes, polár, ill. trianguláris koordináta rendszer) véges differenciás modelleket.
- A descartes koordinátarendszer esetében vizsgáljon meg és implementáljon több, különböző pontosságú sémát.
- Értékelje és hasonlítsa össze a fenti sémákat pontosság, numerikus diszperzió, stabilitás és számításigény tekintetében.

A modelleket a MATLAB programcsomag segítségével valósítsa meg.

Bank Balázs
tudományos segédmunkatárs