



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Cintányérhang digitális szintézise



Meidl András (IRUNO0), I. évf., MSc vill. szakos hallgató
Konzulens: Bank Balázs, tudományos munkatárs, MIT
Beágyazott információs rendszerek szakirány
Önálló laboratórium 2 összefoglaló
2011/12. I. félév

Az Önálló laboratórium célja a cintányér hangjának digitális szintézise. Az első félévben tanulmányoztam a létező megoldásokat, majd először ezek egyikét önállóan megvalósítottam a MATLAB segítségével. A második félévben a meglévő megoldás fejlesztése volt a cél egyrészt intuitív módszerekkel, másfelől felvett hangminták vizsgálatából nyert eredmények felhasználásával.

Az elkészült modell nagyszámú, tipikusan párszáz módus megvalósításával szintetizálja a cintányér hangját. Hangminták alapján, a Frequency Zooming ARMA módszer segítségével határozom meg azoknak a szűrőket, melyek impulzusválasza az egyes módusok időfüggvényének felel meg. Magukat a szűrőket a modell nem alkalmazza, csak az együttthatókat használom fel a módusok frekvenciájának és lecsengésének becslésére. A kapott eredményekből határozom meg a módusok amplitudóját, és a módust megvalósító rezonátor paramétereit. A cintányérmodell megszólaltatásához elkészítettem egy fizikai ütőmodellt, amely a cintányér kitérésének visszacsatolásából számolja ki a kifejtett erő nagyságát. Az eredmény valóság-hű hangzását zajmodell alkalmazásával fokoztam. A zajt módusonként generálom, a erősségét a rezonátorok jelszintjének mérése alapján állítom be, valamint a módus frekvenciáját tartalmazó, keskeny sáv szélességű tartományon áteresztő szűrővel szűröm. Az így kapott szűrt zajt a rezonátorok kimenetéhez keverem.

A szintetizált hang jól közelíti a valódi cintányér hangját, különösen a kevésbé zajos típusok esetén. A zajmodellnek köszönhetően minden megütés esetén kicsit másképp szól, többszöri megütéskor pedig a viselkedést befolyásolja a rezgő cintányér állapota is. A különböző paraméterek (módusok száma, súlyozás, kalapács tömege, merevsége, módusok súlyozása, zaj aránya) állításával különféle hangok készíthetők. A nagy számításigény miatt a modell valósidejű alkalmazásra nem használható.

A modell fejlesztésének lehetőségei: a számításigény csökkentése, a csúcskereső algoritmus javítása. A tesztelések, paraméterek beállítása során főleg egy kísérő cin hangját használtam, így az elért eredmények ennél a típusnál a legjobbak. Más típusú cintányérok hasonló minőségű szintéziséhez a paraméterek megfelelő értékének kitapasztalása szükséges.