



DIPLOMATERV-FELADAT

Konyári András Márton (J9MYM0)
szigorló villamosmérnök hallgató részére

Hammond orgona hangjának modellalapú szintézise

A harmincas években megalkotott Hammond orgonát eredetileg templomi orgonák helyettesítésére szánták, de hamar a könnyűzenei műfajok kedvelt hangszere lett. A Hammond orgona egy elektromechanikus hangszer, amelyben az egyes harmonikusok jele forgó fogaskerekek által tekercsekben indukált feszültségként áll elő. Az így kapott szinuszos jellegű jelekből egy keverőrendszer állítja elő a kívánt hangzást, tkp. additív szintézist megvalósítva. A hangzásban a hanggenerátoron és a keverőrendszeren kívül a hangszer elektroncsöves előerősítője, a billentyűlételek dinamikájáért felelős „percussion áramkör”, továbbá az elektromechanikus vibrato effekt is fontos szerepet játszik.

Bár a templomi orgonáknál kétségtelenül jóval könnyebben mozdítható, a Hammond orgona így is nehezen szállítható, manapság nehezen beszerezhető, ill. a bonyolult elektromechanikus konstrukcióból adódóan a szervizelése sem triviális. Ennek megfelelően hamar felmerült az igény a legendás Hammond hangzás tisztán elektronikus előállítására is. A korai digitális szintetizátorok esetében ez az orgona tipikus beállításai mellett felvett hangok visszajátszását jelentette, ezzel azonban pont az eredeti hangszer sokoldalúsága veszett el. A modern orgonaszintetizátorok a Hammond orgona minden fontosabb alkotóelemét tartalmazzák, így ezekben az egyes harmonikusok aránya ugyanúgy állítható, és gyakran a kapcsolók kialakítása is az eredeti hangszert tükrözi.

A hallgató feladata egy olyan szintetizátor megalkotása, amely a Hammond orgona minden fontos alkotóelemének modelljét tartalmazza. A hallgató munkájának a következőkre kell kiterjednie:

- Ismerje meg a Hammond orgonák felépítését, tekintse át a modellezési lehetőségeket és az elérhető digitális szintetizátorokat!
- Mérések segítségével tárja fel a hanggenerátorok kimenőjelének jellegzetességeit, a hangzás szempontjából nem elhanyagolható, ideálistól eltérő tulajdonságait, majd alkosson Matlab modellt a hanggenerátorok jelének előállítására!
- A keverőrendszer Matlab modelljét az elérhető áramkörü rajzok és szükség esetén mérések segítségével készítse el!
- Mérések alapján tárja fel az előerősítő és a „percussion áramkör” viselkedését, különös hangsúlyt fektetve az esetleges nemlineáris hatásokra, és készítse el ezek modelljét!
- A megalkotott Matlab modellek alapján készítsen valós időben futtatható orgonaszintetizátort PC-s vagy beágyazott környezetben!

Tanszéki konzulens: Dr. Bank Balázs, docens

Budapest, 2019. március 10.

.....
Dr. Dabóczy Tamás
tanszékvezető