

Analóg szintetizátor digitális modellezése

Önálló labor 2003

BME MIT

Az önálló labor folyamán egy klasszikus analóg szintetizátort, a Minimoog-ot modelleztem, annak funkcionalitását kissé átalakítva, és kibővítve. Az analóg szintetizátorok alapvetően egy jelgenerátor egységből, egy szűrőből, és a vezérlőegységből állnak. A jelgenerálást három oszcillátor végzi, amelyek lehetnek négyszög, háromszög vagy fűrészfog formájúak, a négyszög kitöltési tényezője változtatható. Az jelgenerálás folyamán a Band Limited Impulse Train módszert alkalmaztam az átlapolódásmentes hullámformák létrehozására, mivel a klasszikus analóg hullámformák nemfolytonosak, és ezek digitális megvalósításánál aliasing, átlapolódás jelentkezik. A fent említett megoldásban ezeket az ideális esetben nemfolytonos jeleket túlmintavételezés és aluláteresztő szűrés kombinációjával közelítettem. A jelek egy aluláteresztő szűrőn keresztül kerülnek a kimenetre, a szűrő karakterisztikáját az eredeti analóg moog szűrőről mintáztam. Itt a megvalósítás során egy módszert alkalmaztam a késleltetésmentes hurok eliminálására, mivel az analóg átviteli függvény bilineáris transzformáltja egy ilyen hurok miatt realizálhatatlan volt. A jelgenerátorok, és a szűrő paraméterei vezérelhetőek, ADSR-el, azaz burkológörbével, illetve LFO-val, azaz alacsony frekvenciájú oszcillátorral. A modellezés során egy real-time futó szoftveres szintetizátor formájában valósítottam meg az eredeti hangszer. A tervezést, a szűrők és az algoritmusok tesztelését MATLAB-ban végeztem, a végleges program c++-ban íródott, felhasználva a Steinberg VST SDK 2.0 fejlesztőkörnyezetét, amellyel a könnyen lehet a hangkártya hardveres programozásának megkerülésével szoftver szintetizátort fejleszteni. A program a Cubase VST nevű host programba betölthető plugin, egy windowsos .dll file. A kód magában foglalja a fentiekben vázolt funkcionalitást, illetve a midi események kezelését, mivel a szintetizátor a midi eseményekre reagál. A szintetizátort tehát vezérelhetjük a számítógéphez csatlakoztatott midi billentyűzettel, vagy előre megírt midi file-al. A szintetizátor az eredeti Minimooggal ellentétbe polifonikus, tehát egyszerre több hang is megszólalhat, a hangok száma értelemszerűen a processzortól függ.

Készítette: Csordás Gábor

Konzulens: Bank Balázs, Dr. Sujbert László