



SZAKDOLGOZAT-FELADAT

Bánkuti Gábor Zoltán (RB27D2)
szigorló villamosmérnök hallgató részére

Félvezetős torzítóáramkör modellezése

Az elektromos gitár hangzásának meghatározó eleme a jel útjába kötött torzítóáramkör, bizonyos műfajok (pl. rock, metál) gyakorlatilag elképzelhetetlenek a torzított gitár hangzása nélkül. Ezek az áramkörök rendszerint valamilyen gitárpedál formájában öltönek testet, de a számítógépes hangfelvétel és zeneszerkesztés korában természetesen digitális kiváltásukra is felmerül az igény.

Lineáris áramkörök esetén azok diszkrét idejű modellezése viszonylag egyszerű feladat, hiszen elég a mért átviteli függvénynek megfelelő digitális szűrőt megvalósítani. A gitárosok által használt torzítópedálok azonban erősen nemlineáris viselkedést mutatnak, így egyszerű mérésekkel nem megismerhetők. Ilyen rendszerek modellezésére jellemzőbb megoldás az analóg elektronika működésének fizikai modellezése, azaz a hálózatot leíró nemlineáris differenciálegyenlet-rendszer diszkretizációja. Ez azonban a gyakorlatban több nehézséget is felvet: az analóg áramkör gerejsztés-válasz stabilitása nem garantálja, hogy a diszkrét modell is stabil marad, a generált magasabb harmonikusok miatt az átlapolódásra külön figyelni kell, ill. a modell számításigénye különösen nagy lehet, a választott diszkretizációs módszer függvényében. A hallgató feladata a négy tranzisztort és két diódapárt tartalmazó Big Muff Pi torzítópedál diszkrét idejű szimulációjának megvalósítása Matlab környezetben.

A hallgató munkájának a következőkre kell kiterjednie:

- Ismerkedjen meg a nemlineáris áramkörök modellezéseinek lehetőségeivel!
- Alkossa meg az áramkör Spice modelljét, és a modellen végezzen olyan egyszerűsítéseket, melyek a valós idejű szimulációt lehetővé teszik, ugyanakkor a hangminőséget nem, vagy csak minimális csökkentik!
- Alkossa meg az egyszerűsített áramkört leíró folytonos idejű modellt (átviteli függvény ill. nemlineáris állapotváltozós alak)!
- A folytonos idejű egyenletek alapján készítsen explicit és implicit sémát alkalmazó diszkrét idejű modelleket! A fejlesztést Matlabban végezze!
- A valóságban is építse meg az áramkört, azon végezzen méréseket!
- A digitális modell viselkedését hasonlítsa össze a valós áramkörrel, ill. Spice szimulációkkal!

Tanszéki konzulens: Dr. Bank Balázs, docens

Budapest, 2017. március 11.

.....
Dr. Dabóczy Tamás
tanszékvezető