



## SZAKDOLGOZAT-FELADAT

**Horváth Gergely (LQPQX6)**  
szigorló mérnökinformatikus hallgató részére

### Ritmusérzék-fejlesztő alkalmazás fejlesztése

Dobosok és ütősök esetén elengedhetetlen a tempótartás és az időbeli pontosság fejlesztése, és ez – ha kisebb mértékben is – más hangszeren játszó zenészek esetén is így van. Hagyományos módon ez metronómmal együtt történő gyakorlással tehető meg. A ritmusérzék további fejlesztésében nagy segítséget jelentene egy olyan alkalmazás, amely a mikrofonjel elemzése alapján a pontosságról képi visszacsatolást adna.

Ritmusjáték esetén alapvetően kétféle pontosságról beszélhetünk: az egyik az ütemen belüli ütések pontossága, itt annak a vizsgálatára van szükség, hogy az elvi (metronóm által jelzett) ütésekhez képest siet-e vagy késik-e a zenész. Legalább ennyire fontos, hogy a zenész ne csak metronóm vagy más hangszerek játéka mellett legyen képes a zene tempójának stabil tartására: ebben az esetben a zene tempóját valós időben kell elemezni a lehető legkisebb késleltetés mellett. Könnyebbséget jelenthet, hogy a bemenőjel körülbelüli (megkívánt) tempóját ismertnek tekinthetjük.

A hallgató feladata egy olyan szoftveres alkalmazás megvalósítása, amely mind az ütemen belüli pontosság, mind a tempótartás tekintetében segíti a gyakorlót. A hallgató munkájának a következőkre kell kiterjednie:

- Tekintse át az ütem- és tempódetektálás módszereinek irodalmát!
- Matlabban alkosson a jel burkolóján alapuló, egyszerű ütésdetektáló algoritmust, ill. valósítsa meg több különböző tempódetektáló módszert és hasonlítsa őket össze a pontosság, beállási idő (késleltetés), ill. a számításigény tekintetében!
- A JUCE fejlesztőkörnyezet segítségével C++ nyelven fejlesszen az audio bemenőjelet on-line feldolgozó programot a következő fő funkciókkal:
  - 1) Ütésdetektálás: a program állítható tempójú és ütemszámú metronómjelet ad ki az audio kimeneten, a bemenőjel ütéseit detektálja, és mind a metronóm, mind a zenész ütéseinak helyét a képernyőn grafikusán megjeleníti.
  - 2) Tempódetektálás: a program az audio bemenőjel alapján megállapítja a zene tempóját és azt megjeleníti. Az algoritmus késleltetése/pontossága legyen állítható.
- A C++ nyelven beprogramozott algoritmusok működését a Matlab eredményeivel történő összehasonlítással tesztelje!
- Tesztelje és értékelje a teljes megvalósított programot a pontosság és kezelhetőség tekintetében, ill. hasonlítsa össze a piacon elérhető megoldásokkal!

**Tanszéki konzulens:** Dr. Bank Balázs, docens

Budapest, 2017. október 6.

.....  
Dr. Dabóczi Tamás  
tanszékvezető