



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék



Frenyó Péter

Pingponglabda megfigyelése akusztikus jelek alapján

Msc önálló laboratórium II. beszámoló 2013/2014. I. félév

konzulens: Orosz György

A tanszéken levő pingpongasztal kapcsán merült fel a kérdés, hogy hogyan lehetne a pingpongot mint játékot akusztikus úton megfigyelni. A kérdés elsősorban a labdapattanás pozíciójának meghatározására irányult, de emellett felvetődött az is, hogyan lehetne eldönteni, hogy a pingponglabda milyen felületen pattant, tehát hogy asztalon vagy ütőn.

Fix mérési elrendezésben, a mikrofonhelyek és a pattintások pozíciónak ismeretében a két mikrofon által felvett pattanás közti időkülönbségeket mértük, amelyeket a hangsebesség ismeretében átszámoltunk útkülönbségekké. A két mikrofonos elrendezéssel csak egy dimenzióban vagyunk képesek helymeghatározásra, a tényleges két vagy három dimenziós lokalizációhoz 3, illetve több mikrofonra van szükségünk. A számolt útkülönbségek és a mérések összehasonlításával képesek voltunk módszerünk tesztelésére. Először a beamforming, vagy magyarul nyalábformálás módszerét alkalmaztuk, melynek lényege, hogy a két mikrofonba jutó hang késleltetéssel ér el. Ennek kompenzációjaként az egyik jel fázisát elforgattuk, a két jel összegének teljesítményéből pedig minden irányban egy iránykarakterisztikát kaptunk, amelyből az útkülönbség visszaszámolható. Az eredményeket aluláteresztő szűrővel szűrve a 700 Hz-es szűrő eredményezte a legkisebb szórást. Kipróbáltuk a Capon beamforming módszert is, amely autokorrelációs mátrixokat felhasználva olyan mikrofon súlyozást alakít ki, hogy a vizsgált irányban egységnyi erősítést eredményez, a többi irányba olyan iránykarakterisztikát kapunk, amely a zajteljesítményt minimalizálja. A Capon beamforming a hagyományosnál kicsivel jobb eredményt adott. Spektrumok átlagolásából, majd visszatranszformálással illesztett szűrőt készítettem, ám az ezzel megszűrt jel egyelőre nem igazolta a hozzá fűzött reményeket. Lefuttattam az előző félévben kifejlesztett korrelációs módszert is, ezek az eredmények mutatták a legkisebb szórást a beamforming metódusokhoz viszonyítva.

A további tervek között szerepel a labda hangjának mélyebb elemzése, a több mikrofonnal történő mérés és tényleges lokalizáció, és végső soron a játék automatizálása.