



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

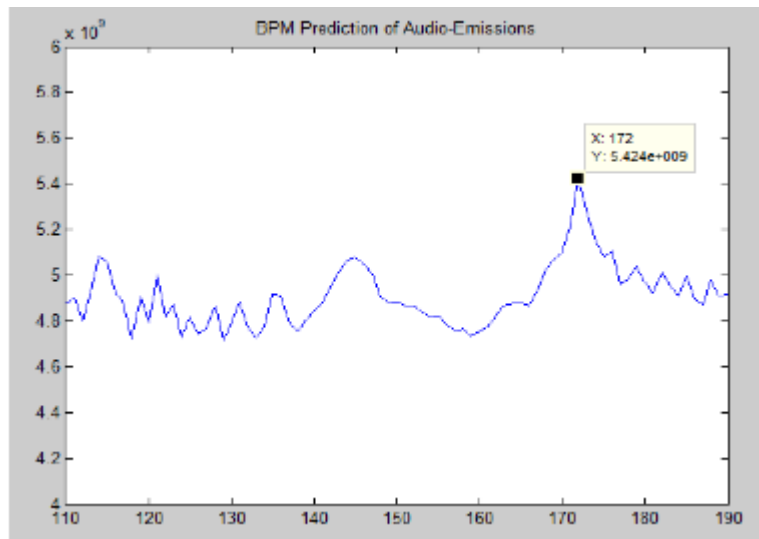
## Hangfelvételek tempójának automatikus meghatározása és módosítása



**Balázs János (AHL DAN), VI. évf., (MSc) mechatronika szakos hallgató**  
**Konzulens: dr. Bank Balázs docens, MIT**  
**Beágyazott információs rendszerek szakirány/ágazat**  
**Önálló laboratórium 2 összefoglaló**  
**2011/12. I. félév**

Az első félév során létrehoztam egy tempódetektáló algoritmust, mely becslést, egyfajta valószínűséget ad egy rögzített zenei felvétel sebességére. Az algoritmus kimenete a képen látható. A becslő algoritmus a kiválasztott tempótartományban minden BPM értékhez egy számot rendel. (A BPM a tempó mértékegysége, *Beat Per Minute*). A legnagyobb becslőhöz tartozó BPM értéket mondjuk a vizsgált zene sebességének.

A tárgy második féléve során sikerült gyorsítanom az első félévben megírt kódon. A gyorsítás mellett a program jobb találati aránnyal is bír, azaz ugyanannyi számú analizálandó zenéből többre ad helyes becslést, mint azt tette az Önálló Labor I. c. tárgy befejezésekor.



A második félév során a tempóanalízis mellett a time-stretch algoritmusokkal is foglalkoztam. Time-stretch algoritmusoknak hívjuk azokat az algoritmusokat, melyek úgy gyorsítják vagy lassítják a hangfelvételeket, hogy azok hangszínét és hangmagasságát változatlanul hagyják. Két ilyen algoritmust implementáltam; az OLA (Overlap and Add) és SOLA (Synchronous Overlap and Add) algoritmusokat.

Az OLA algoritmus lényege, hogy a zeneszámot rövid (~1000-4000 minta hosszú) részekre bontja, valamekkora átfedéssel a részek között (~25-50%), majd a gyorsítás vagy lassítás mértékének megfelelően összetolja vagy széthúzza ezeket az átfedő részeket. Az OLA a gyorsítási/lassítási eljárás után hallható torzítást okoz a jelben, mely torzítást a SOLA bizonyos zenékre akár észrevehetővé tehet, nagy átlagban minimálisra csökkenti azt. A SOLA ugyanis próbálja úgy illeszteni egymáshoz a szomszédos rövid részeket, hogy egy rész elején közelítőleg hasonló állapotú (amplitúdójú, fázisú) jel legyen, mint amilyen az az előző ablak végében volt. Az algoritmus ehhez korrelációs számítást végez a rövid részek között.

A SOLA algoritmus optimalizálását is elvégeztem. Akusztikus zenére, elektronikus zenére és beszédhangra próbáltam optimalizálni az algoritmus paramétereit.