

Raport stiintific

privind implementarea proiectului in perioada Ianuarie 2018 – Iunie 2018

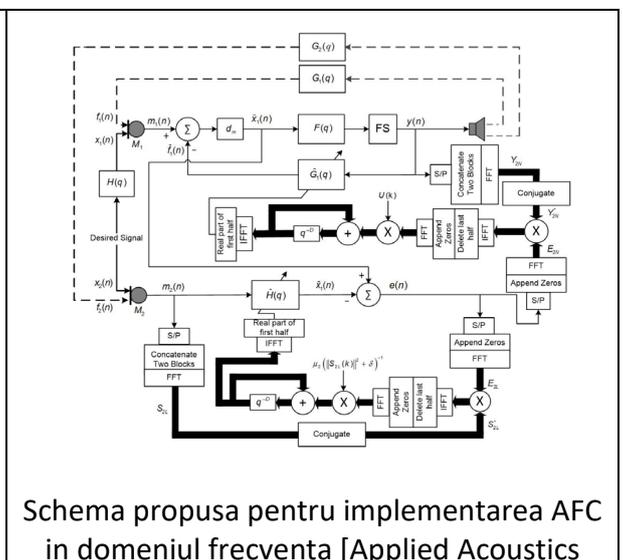
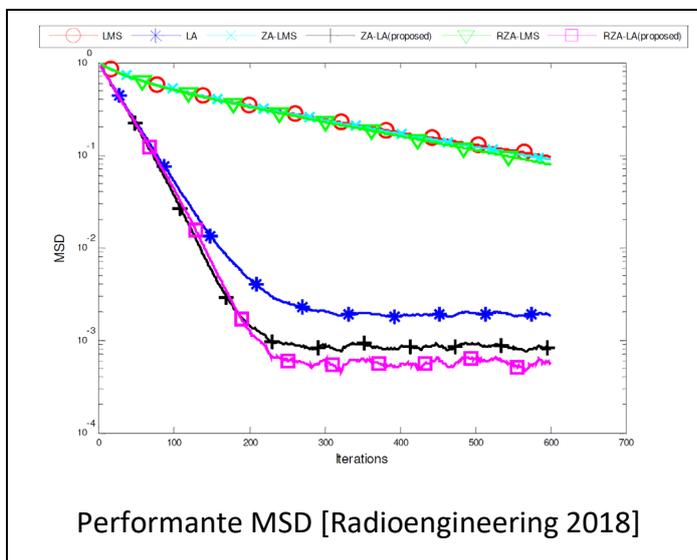
Implementari eficiente pentru controlul activ al zgomotului in retelele distribuite adaptive

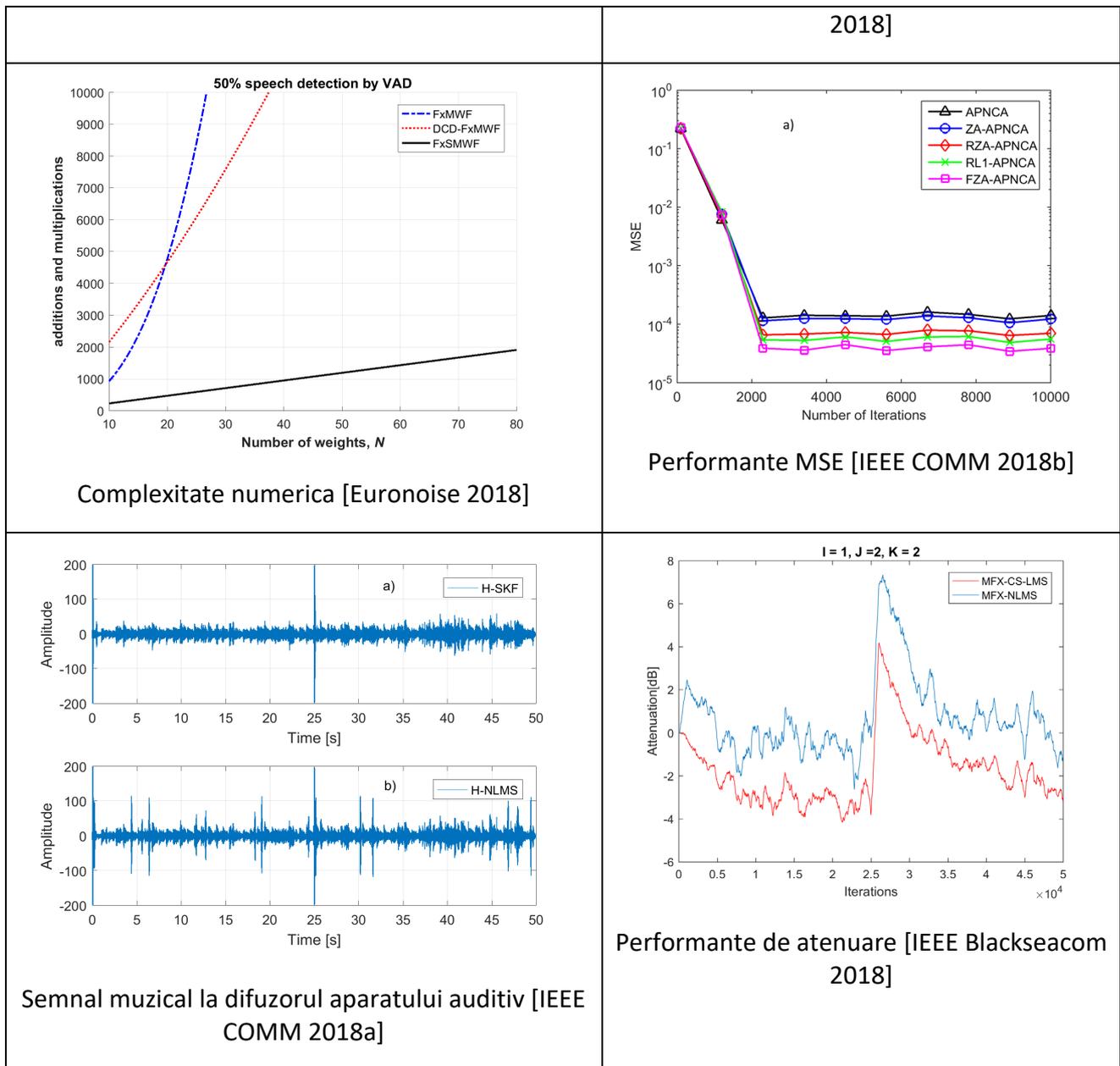
PROIECT PN-III-P2-2.1-PED-2016-0651

Pentru aceasta perioada au fost prevazute urmatoarele obiective: dezvoltarea unor noi algoritmi pentru controlul activ al zgomotului si implementarea lor centralizata sau distribuita precum si proiectarea unor algoritmi noi pentru anularea adaptiva a reactiei acustice pentru aparatele auditive. Obiectivele propuse au fost indeplinite, iar aceste cercetari au cuprins colaborari cu echipe de cercetatori din Australia si India. S-au publicat 4 articole in conferinte internationale prestigioase si 2 articole de revista. Articolele de revista au un scor AIS combinat de 1.51 si un factor de impact FI de 2.86 (conform Thomson Reuters 2016 Journal Citation Reports).

Rezumatul celor mai importante rezultate:

- S-a obtinut o implementare in Matlab pentru algoritmi noi de tip Multiple-Error Filtered-X Least Mean Square cu stabilitate constransa, atat in varianta centralizata cat si distribuita. S-a folosit o strategie colaborativa incrementala si s-a studiat efectul parametrilor lor.
- S-a proiectat o metoda cu complexitate redusa pentru aparate auditive digitale integrand reducerea zgomotului si controlul activ de zgomot. O aproximare originala a matricii de autocorelatie a condus la o reducere impresionanta de complexitate (de peste 10 ori pentru anumiti parametri), fara afectarea performantelor filtrului FxMWF. Performanța pentru diferiți parametri a fost confirmată pentru o gamă largă de valori SNR si a tipurilor de zgomot. Articolul bazat pe aceste cercetari a fost publicat in conferinta europeana Euronoise 2018.
- S-a obtinut o imbunatatire a solutiei folosind doua microfoane pentru aparate auditive digitale obtinandu-se o calitate imbunatatita a semnalului vocal. S-a propus un algoritm in domeniul frecventa cu un control al pasului de adaptare si o shiftare in frecventa pentru calea directa. Schema propusa ofera o complexitate redusa pentru cai de reactie lungi. Algoritmul propus si dezvoltat impreuna cu echipe de cercetatori din Indian Institute of Technology, Ghandinagar, India si Curtin University, Australia a fost publicat in revista Applied Acoustics, Martie 2018 (AIS = 1.087, IF = 1.921).





- Directorul de proiect a primit invitatii pentru a fi recenzor sau TPC la numeroase reviste si conferinte internationale si a fost Chairman la o sesiune a conferintei IEEE Blackseacom 2018. Deasemenea, a fost invitat de European Research Agency pentru a fi expert evaluator pentru proiectele de tip Fast Track to Innovation (FTI), parte a European Innovation Council pilot.

In continuare sunt prezentate rezumate ale articolelor publicate in 2018 in diverse directii de cercetare.

Applied Acoustics, Elsevier: S-a obtinut o imbunatatire a calitatii semnalului vocal folosind doua microfoane pentru aparate auditive digitale. S-a propus un algoritm in domeniul frecventa cu un control al pasului de adaptare si o shiftare in frecventa pentru calea directa. S-a demonstrat ca se obtine o complexitate redusa in special pentru cai de reactie lungi.

Radioengineering: S-au propus doi algoritmi bazati pe teoria Lyapunov, Zero-Attracting Lyapunov Adaptation algorithm (ZA-LA) si respectiv Reweighted Zero-Attracting Lyapunov Adaptation algorithm (RZA-LA). Deasemenea s-a propus o schema de combinare afina a algoritmului Lyapunov si ZA-LA cu performante bune in cazul unor sisteme cu sparsitate variabila. S-au demonstrat performantele algoritmilor propusi pentru sisteme rare.

IEEE Blackseacom 2018 S-au propus algoritmi de tip constrained stability least mean square (CS-LMS) algorithm pentru sistemele de control activ a zgomotului in implementari centralizate si distribuite. S-au examinat influenta unor parametri interni precum si avantajele si dezavantajele fiecarei implementari.

IEEE COMM 2018a S-a propus algoritmul hybrid simplified Kalman filter (H-SKF) care foloseste un detector de stabilitate imbunatatit precum si un comutator intre NLMS si (PEM) SKF. S-a demonstrat ca tehnica propusa are performante exceptionale mai ales in cazul semnalelor muzicale, cunoscute pentru generarea de efecte nedorite de tip suierat sau schimbarea continutului de frecventa in aparatele auditive digitale.

IEEE COMM 2018b S-au propus cativa algoritmi rari de tip proiectie afina cu corelatie normalizata (AP-NCA) care exploateaza sparsitatea sistemelor modelate. S-a dovedit robustetea acestora la zgomot impulsiv si superioritatea performantelor acestora fata de algoritmul original propus in 2016.

Euronoise 2018 S-a propus o metoda cu complexitate foarte redusa pentru dispozitive auditive digitale integrand reducerea zgomotului si controlul activ de zgomot. S-a demonstrat echivalenta performantelor cu a algoritmilor de pana la 10 ori mai complecsi pentru diferiti parametri, o gamă largă de valori SNR si tipuri de zgomot.

Lista de publicatii 2018

Journal papers:

1. **Applied Acoustics, Elsevier:** S. Pradhan, N. V. George, **F. Albu** and S. Nordholm, "Two Microphone Acoustic Feedback Cancellation in Digital Hearing Aids: A Step Size Controlled Frequency Domain Approach", Applied Acoustics, Vol. 132, March 2018, Pages 142-151, 2018. **AIS: 1.087 IF 1.921**
2. **Radioengineering:** R. Pogula, K.K. Tappeta, and **F. Albu**, "Novel Sparse Algorithms based on Lyapunov Stability for Adaptive System Identification", Radioengineering Journal, vol. 27(1), pp. 270-280, Apr. 2018. **AIS: 0.425 IF 0.945**

Conference papers:

4. **Blackseacom 2018 F. Albu**, "The Constrained Stability Least Mean Square Algorithm for Active Noise Control", in Proc. of IEEE Blackseacom 2018, Batumi, Georgia.
3. **COMM 2018a F. Albu**, S. Nordholm and L. T.T. Tran, " The Hybrid Simplified Kalman Filter for Adaptive Feedback Cancellation " in Proc. of IEEE COMM 2018, Bucharest, Romania, pp. 45-50.
2. **COMM 2018b** R. Pogula, T. Kishore Kumar, **F. Albu**, "Complex Domain Adaptive System Identification Using Sparse Affine Projection Normalized Correlation Algorithms Under Impulsive Noises," in Proc. of IEEE COMM 2018, Bucharest, Romania, pp. 61-66.
1. **Euronoise 2018 F. Albu**, "An Efficient Combined Active Noise Control and Noise Reduction Method for Hearing Aids", in Proc. of EAA EURONOISE 2018, Crete, Greece, pp. 915-919.

Data: 26/06/2018

Director proiect,



Felix Albu