

# An experimental performance evaluation of a novel radio-transmitter identification system under diverse environmental conditions

## Une évaluation expérimentale de la performance d'un nouveau système d'identification de transmetteur radio sous diverses conditions environnementales

Ö.H. Tekbaş, N. Serinken, and O. Üreten

In this paper, the effects of environmental conditions on a radio-transmitter identification system are investigated. Transmissions from 10 commercial VHF FM transmitters operating under varying environmental conditions are analyzed using an experimental setup. It is observed that a change in environmental conditions such as battery voltage or ambient temperature causes the feature vectors to spread over the feature space, resulting in classification performance degradation. It is experimentally shown that performance degradation resulting from changing environmental conditions can be compensated for by training the system with data collected in a range of battery-voltage and ambient temperature levels. The signal-to-noise ratio versus probability of correct classification is also determined for systems operating in noisy channels in order to obtain a confidence measure for the classification decision to be made. The transient features are extracted using a technique based on the amplitudes and phase changes of the received signals. This technique is well suited to radio-transmitter turn-on transient signals, and classification with these features, as shown, outperforms current techniques.

Dans cet article, les effets des conditions environnementales sur un système d'identification de transmetteur radio sont étudiés. Les transmissions de 10 transmetteurs VHF FM commerciaux fonctionnant sous des conditions environnementales variables sont analysées en utilisant une installation expérimentale. Il est observé qu'un changement dans les conditions environnementales tel que la tension de la batterie ou la température ambiante répartit les vecteurs des attributs sur tout l'espace des attributs, résultant ainsi en une dégradation de la performance de la classification. Il est montré expérimentalement que la dégradation de la performance causée par les conditions environnementales changeantes peut être compensée en entraînant le système avec des données prises sur une étendue de niveaux de tension de batterie et de température ambiante. Le rapport signal-à-bruit par rapport à la probabilité d'une classification exacte est aussi déterminé pour des systèmes fonctionnant dans des canaux bruités afin d'obtenir une mesure de confiance pour la décision de classification à prendre. Les attributs transitoires sont obtenus en utilisant une technique basée sur les changements d'amplitude et de phases des signaux reçus. Cette technique convient bien aux signaux transitoires présents lors de la mise sous tension des transmetteurs radio. Tel que montré, la classification avec ces attributs performe mieux que les techniques courantes.

**Keywords:** probabilistic neural network, radio transmitter fingerprinting, Sammon mapping, self-organizing map, transient signal classification, transmitter turn-on transient