

Titre : Analyse à grande échelle des sources acoustiques, basée sur les données, pour l'analyse, la visualisation et le résumé audio de paysages sonores urbains

Mot clés : Réseau de capteurs acoustiques, Apprentissage profond, Classification de sources, Aménagement urbain, Analyse visuelle, Cube espace-temps, Résumé audio

Résumé : Les paysages sonores urbains jouent un rôle essentiel dans la qualité de vie en ville. Si le bruit peut avoir des effets néfastes sur la santé, des environnements sonores sains peuvent au contraire favoriser le bien-être, encourager les interactions sociales et contribuer positivement à l'expérience urbaine. Les réseaux de capteurs acoustiques, capables de collecter des données à grande échelle et sur le long terme, offrent de nouvelles opportunités pour analyser et représenter les environnements sonores urbains. Plusieurs réseaux ont déjà été déployés avec succès dans le cadre de projets de recherche, tels que SONYC aux États-Unis, Stadtlärm en Allemagne, ou encore CENSE à Lorient en France. Toutefois, traiter les données issues de ces réseaux demeure un défi. Ce

document présente trois contributions visant à relever ce défi : (1) l'évaluation automatique de la présence de sources sonores à partir d'enregistrements spectraux compacts collectés par ces réseaux, (2) le développement d'un outil de visualisation interactive pour analyser des données acoustiques multi-sources à des fins de planification urbaine, et (3) la génération automatique de résumés audio courts à partir d'enregistrements environnementaux de longue durée. Les approches proposées combinent apprentissage automatique, acoustique environnementale et techniques de visualisation de données, avec pour objectif de permettre l'exploration des données audio environnementales tout en respectant les contraintes de compacité des données et de respect de la vie privée.

Title: Large-Scale Monitoring of Acoustic Sources Based on Data-Driven Approaches for Urban Soundscape Analysis, Visualization and Summarization

Keywords: Acoustic sensor network, Deep learning, Source Classification, Urban Planning, Visual Analytics, Space-Time Cube, Audio Summarization

Abstract: Urban soundscapes play a crucial role in shaping the quality of life in cities. While harmful noise can lead to adverse health effects, healthy sound environments can support well-being, encourage social interaction, and contribute positively to the urban experience. Acoustic sensor networks, capable of collecting large-scale and long-term data, offer new opportunities to analyze and represent urban sound environments. While several networks have been successfully deployed throughout the world as part of research projects such as SONYC in the US, Stadtlärm in Germany, and CENSE in Lorient, France, the meaningful assimilation of the data outputted by those networks remains

a challenge. This document describes three major contributions that aim at addressing this issue: (1) the automatic assessment of sound source presence from compact spectral acoustic recordings of such sensor networks, (2) the development of an interactive visualization tool for analyzing multi-source acoustic data to support urban planning, and (3) the automatic generation of short audio summaries from long-form environmental recordings. The proposed approaches combine machine learning, environmental acoustics, and data visualization techniques with the aim of enabling the exploration of environmental audio data, while respecting constraints of data fragility and citizen's speech content privacy.