

Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*)

1. Članica UL (*UL member*):

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja/ice (*Mentor's name, surname and email*):

Izr. prof. dr. Jurij Prezelj

3. Raziskovalno področje (*Research field*):

Akustika, Energetika, Varovanje Okolja

4. Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*):

Vključuje morebitne dodatne pogoje, ki jih mora izpolnjevati kandidat/ka za mladega raziskovalca/ko, ki niso navedeni v razpisu za mlade raziskovalce.

Ključne besede: *Akustika, Umetna Inteligenca, Klasifikacija zvočnih dogodkov, Hrup v okolju, Zmanjševanje hrupa*

Raziskovalno področje MRja bo presečišče med akustiko in energetskimi stroji, napravami in procesi, ki med delovanjem povzročajo hrup in s tem onesnažujejo delovno, bivalno in življenjsko okolje. V presečišču bo vnesena umetna inteligenca (UI), ki bo z algoritmi za nadzorovano in nenadzorovano klasifikacijo zvočnih dogodkov delovala kot povezovalni element.

Klasifikacija zvočnih dogodkov je univerzalno uporabna metodologija, ki jo lahko uporabimo pri identifikaciji živali in insektov za spremljanje biotske raznovrstnosti ali pa za natančno napovedovanje izpostavljenosti ljudi hrupu in njegov vpliv na vznemirjenost ter posledično na tveganje za razvoj srčno-žilnih bolezni. S klasifikacijo zvočnih dogodkov lahko identificiramo dominantne vire hrupa pri čemer pomagamo načrtovanju ukrepov za njegovo zmanjševanje. Klasifikacija zvočnih dogodkov lahko pripomore tudi identifikaciji mehanizmov nastanka aerodinamičnih virih hrupa v kompresorjih in ventilatorjih saj lahko ločuje med stabilnim in nestabilnim delovanjem turbinskih strojev.

Raziskava bo usmerjena v razvoj luščenja značilk zvočnih signalov iz mikrofonskih anten in uporabi UI za klasifikacijo zvočnih dogodkov, specifično za namen preučevanje hrupa kompresorjev, ventilatorjev in drugih strojev, s ciljem izboljšanja njihove učinkovitosti in zmanjšanja vpliva na okolje. **Za izvedbo klasifikacijskih algoritmov UI in razvoj novih metod za zmanjševanje hrupnega onesnaževanja ter ohranjanje učinkovitosti in varnosti strojev, je potrebno osnovno poznavanje programiranja v Matlabu, Labviewu ali Pythonu.**

Raziskovalno področje MRja ima visok potencial za vpliv na akustiko in strojništvo. Z uporabo UI za analizo in klasifikacijo zvočnih dogodkov, v kombinaciji z metodami usmerjanja zvočnih žarkov iz mikrofonskih vrst, se lahko razvijejo nove metode za zmanjševanje hrupa, izboljšanje učinkovitosti strojev in zaščito okolja in za spremljanje biotske raznolikosti.

Key words: *Acoustics, Artificial Intelligence, Classification of sound events, Environmental Noise, Noise reduction*

YR's research will focus on the intersection of acoustics and machinery, devices, and processes that generate noise during operation, which can cause noise pollution in working and living environments. **The research will leverage artificial intelligence (AI), specifically classification of sound events, to utilize acoustics for use in classical mechanical engineering.** This approach has numerous applications for improving machinery performance and reducing the impact of noise pollution.

Sound event classification is a versatile methodology that has many practical applications. It can be used to identify animal and insect species for monitoring biodiversity, as well as to predict human exposure to noise, noise annoyance, which can lead to the development of cardiovascular diseases. By accurately classifying sound events, we can pinpoint dominant sources of noise and plan targeted interventions to reduce it. Additionally, sound event classification can aid in identifying the mechanisms responsible for generating aerodynamic noise in compressors and fans by distinguishing between stable and unstable operation of turbine machinery.

This study aims to develop feature extraction techniques for sound signals captured by microphone arrays and use AI for sound event classification, with a specific focus on investigating noise generated by compressors, fans, and other machinery. The ultimate goal is to improve their efficiency and reduce their environmental impact. **To execute the AI's classification algorithms and develop new methods for reducing noise pollution while maintaining machinery efficiency and safety, a basic programming knowledge in Matlab, Labview, or Python will be required.**

In conclusion, The research area of YR holds significant potential for influencing acoustics and engineering. By utilizing AI for sound event analysis and classification, along with advanced beamforming methods from microphone arrays, innovative techniques can be developed to reduce noise pollution, enhance machine efficiency, protect the environment, monitor biodiversity, and more.