

Osiągnięcia geomatyki dla mapowania stanu akustycznego dróg

data aktualizacji: 2024.07.26



Problem hałasu nie jest związany tylko z samym pojazdem albo oponami, acz 80% hałasu jest generowane przez kontakt auta z podłożem, a zły stan nawierzchni znacznie zwiększa hałas zarówno w środku, jak i na zewnątrz pojazdu. Teraz powstał program zmapowania stanu dróg w celu rozpoznania miejsc, których remont może przynieść największą korzyść.

Thomas Antoine, główny ekspert w dziedzinie technologii zmniejszających poziom hałasu i drgań (Expert Leader Noise & Vibration Technology) w Grupie Renault, opracował program Apache polegający na zmapowaniu stanu dróg w celu rozpoznania miejsc, których remont może przynieść największą korzyść. Dotyczy to nie tylko zanieczyszczenia hałasem, lecz również gospodarki i zdrowia publicznego. Thomas Antoine i Fadila Hrired, studentka studiów magisterskich na kierunku geomatyka w urbanistyce i zarządzaniu ryzykiem na uniwersytecie CY Cergy w Paryżu, wyjaśnili działanie tej technologii, metodologię, na której się opiera, oraz opisali płynące z niej korzyści.

Dla Thomasa Antoine'a, zajmującego od 2018 roku stanowisko głównego eksperta w dziedzinie technologii zmniejszających poziom hałasu i drgań w Grupie Renault, sprawa jest oczywista: zanieczyszczenie hałasem jest poważnym problemem społecznym i środowiskowym, z którym walczy swoją pracą i wiedzą. Dane mówią same za siebie: według Światowej Organizacji Zdrowia 20 milionów Europejczyków skarży się na hałas, a 8 milionów cierpi na zaburzenia snu. Agencja transformacji ekologicznej Ademe szacuje koszt społeczny związany z hałasem wytwarzanym przez ruch drogowy w Europie na 80 miliardów euro rocznie.

Aby zlikwidować problem zanieczyszczenia hałasem w kabinie pojazdu (w szczególności hałas związany z poruszaniem się pojazdu i oporem powietrza), producenci samochodów coraz częściej

sięgają po wykorzystywaną w słuchawkach technologię aktywnej kontroli dźwięku, którą zastosowano na przykład w modelu Scenic E-Tech 100% electric. Ta aktywna kontrola jest uruchamiana dzięki czujnikom dźwiękowym umiejscowionym na obwodzie pojazdu, które śledzą odgłos drogi i wyczuwają zmiany natężenia dźwięku. Jeżeli hałas wzrasta, czujniki wprowadzają do kabiny falę dźwiękową, która wygładza widmo akustyczne w pojeździe w celu wyeliminowania hałasu słyszanego przez pasażerów i uczynienia podróży przyjemniejszą. I na tym producent samochodowy jakim jest Grupa Renault mógłby poprzestać, ale kultura innowacji, do której jest przywiązany, skłoniła jego inżynierów do zrobienia czegoś więcej.

- Czujnik Apache jest dowodem naszej inwencji. Problem hałasu w środowisku naturalnym nie jest związany tylko z samym pojazdem albo oponami. Wynika z wzajemnego oddziaływania pojazdu i środowiska - powiedział Thomas Antoine, główny ekspert w dziedzinie technologii zmniejszających poziom hałasu i drgań (Expert Leader Noise & Vibration Technology).

Program Apache, czyli mapowanie stanu dróg

Po przeanalizowaniu czujników kontroli aktywnej Thomas Antoine zastanawiał się, czy da się wykorzystać wytwarzane przez nie sygnały w inny sposób. Tak narodził się pomysł na program Apache. Apache, czyli osłuchiwanie profilu jezdni i analiza jej efektywności energetycznej, to skrzynka analizująca drogę w sposób przypominający działanie igły adapteru i umożliwiająca mapowanie stanu akustycznego układu drogowego. Pozyskane w ten sposób dane są następnie kompilowane w celu uzyskania bardzo dokładnej analizy miejsc, w których zły stan drogi zwiększa poziom hałasu. Ta technologia nie tylko poprawia akustykę wewnątrz pojazdu, lecz również umożliwia samorządom lokalnym podejmowanie najtrafniejszych decyzji dotyczących remontów dróg z punktu widzenia ich budżetów. Jak widać, wszyscy na tym zyskują - wyjaśnia Thomas Antoine.

W celu opracowania bardziej kompletnych map Thomas zwrócił się do Fadili Hririd, geomatyczki, która rozpoczęła pracę w Grupie Renault naprzemiennie ze studiami na uniwersytecie CY Cergy w Paryżu. Fadila używa specjalnego programu do opracowania map zawierających różne warstwy informacji, takie jak bliskość miejsc wrażliwych (szkół, szpitali czy domów spokojnej starości), aby określić oddziaływanie danej drogi na mieszkańców.

- Niesłyszana liczbę danych, którą uzyskujemy dzięki czujnikom, przekształcamy w użyteczne informacje. Aby mapy odzwierciedlały stopień użytkowania dróg, potrzebujemy informacji o natężeniu ruchu, w czym pomaga nam współpraca z Bruitparif - powiedziała Fadila Hririd, studentka pracująca w Grupie Renault jako specjalistka w zakresie geomatyki.

Już na początku projektu Thomas Antoine zrozumiał, że szczegółowa analiza stanu dróg może istotnie pomóc miastom i samorządom lokalnym, dla których refleksja nad przyszłymi rozwiązaniami ma kluczowe znaczenie i w dużym stopniu determinuje ich budżety. Teraz będą mogły bardzo dokładnie rozpoznać te odcinki dróg, które wymagają remontu. Jednak aby analiza ta była kompletna, należało wprowadzić do niej informacje o natężeniu ruchu. Są to kluczowe dane, umożliwiające określenie prędkości powodującej pogorszenie stanu drogi oraz stopnia zanieczyszczenia hałasem powodowanego przez tę drogę.

Nagroda francuskiej Krajowej Rady ds. Walki z Hałasem

Thomas Antoine skontaktował się więc z Bruitparif, obserwatorium hałasu w regionie Île de France, które akurat poszukiwało informacji na temat stanu akustycznego jezdni. Bruitparif szybko przystąpiło do projektu i dostarczyło niezbędnych danych oraz umożliwiło testowanie programu na obszarze gminy aglomeracyjnej Saint-Quentin-en-Yvelines. Program osiągnął sukces i został rozszerzony na cały region Île de France, po którym przemierza się teraz trzydzieści samochodów

wyposażonych w skrzynkę Apache. Co więcej, projektem zainteresowało się kilka miast z Francji i zagranicą. Program Apache jest innowacją opatentowaną przez Grupę Renault, nagrodzoną Złotym Decybelem przez francuską Krajową Radę ds. Walki z Hałasem. Nagroda ta nie została przyznana producentowi samochodowemu od 2001 roku, kiedy otrzymał ją model Renault Vel Satis!

Kluczowa informacja: związek między hałasem a zużyciem energii

Szczegółowe badania Thomasa i Fadili dobitnie potwierdziły bezpośredni związek między hałasem a emisją CO₂ lub zasięgiem jazdy w przypadku pojazdów elektrycznych. Program Apache może bowiem dokładnie obliczyć koszty i oszczędności dla środowiska uzyskane dzięki remontom dróg, a nawet okres, po którym koszt robót jest skompensowany oszczędnościami ze spadku emisji. Obliczyli, że każde euro zainwestowane w drogi pozwala zmniejszyć społeczne koszty hałasu o 17-20 euro.

Przytoczmy konkretny przykład. W wyniku remontu obwodnicy Paryża – najbardziej uczęszczanej drogi w Europie – natężenie dźwięku zostało podzielone przez cztery, a w ciągu czterech lat oszczędności CO₂ wyniosły 16 000 ton rocznie. Zdaniem Thomasa Antoine'a projekt jest powodem do dumy i rzeczywistym przełomem w branży samochodowej. Okazuje się, że zainteresowanie niekonwencjonalnymi dziedzinami związanymi z motoryzacją umożliwia tworzenie nowych łańcuchów wartości dla Grupy Renault. Fadila Hird reprezentująca nowe pokolenie inżynierów, które zrozumiało, że technologia może dostarczyć konkretnych odpowiedzi na problemy związane ze środowiskiem, z niecierpliwością oczekuje nowych przykładów zastosowania sztucznej inteligencji do przetwarzania coraz większej ilości danych, które udowodnią zasadność takich projektów jak Apache.

Fot. Renault

Źródło: