

dr Piotr Wojdyła
Instytut Matematyczny PAN, Warszawa

Podejście dyfuzyjne w rekonstrukcji akustyki wnętrza

W niektórych sytuacjach można równanie falowe rozchodzenia się dźwięku zastąpić równaniem dyfuzji. W szczególności w sytuacji, gdy wymuszenie ma postać bliską delcie Diraca, co ma miejsce przy badaniu odpowiedzi impulsowej układu akustycznego.

Zastępując je równaniem dyfuzji, możemy w algorytmach śledzenia toru cząstki dźwięku (tzw. *ray tracing*) użyć losowego wyboru kierunku kolejnych elementów toru biegnących w powietrzu oraz zastąpić fragmenty toru w obrębie materiału, np. ściany, przez fragmenty trajektorii procesu Wienera o wariancji powiązanej z prędkością rozchodzenia się dźwięku w materiale.

Unikając zasad akustyki geometrycznej przy propagacji cząstki dźwięku zwiększa się szansę na uwzględnienie detali pomieszczenia o istotnych rozmiarach, do których cząstka rozchodząca się zgodnie z zasadami geometrycznymi mogłaby nie dotrzeć np. z powodu niefortunnego wyboru początkowego kierunku promienia.

Podejście dyfuzyjne zostało przetestowane na przypadku wnętrza rzymskiego teatru w Aspendos (Turcja) oraz pozostałości greckiego teatru w Epidauros. Uzyskano daleko idącą zgodność z pomiarami akustycznymi pogłosu wykonanymi w Aspendos przez zespół prof. J. Rindela z Politechniki Duńskiej w Lyngby.