

Možnosti waveletové transformace při analýze signálů akustické emise

Petr HORA

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd, Ústav fyzikálního inženýrství

Pro analýzu neperiodických signálů, což jsou např. signály akustické emise, se často používá Fourierova integrální transformace, která je ale pro tuto analýzu nepřírozená, protože k rozvoji neperiodických signálů používá periodické funkce. V současnosti se používají nejvíce následující dvě náhrady: okénková (krátkodobá) Fourierova transformace nebo waveletová transformace.

Okénková Fourierova transformace (WFT) lokalizuje signál zároveň v čase i frekvenci tak, že ho pozoruje okénkem konečné šířky, které se posouvá v čase a potom se posouvá ve frekvenci. Značnou nevýhodou WFT je skutečnost, že se používá časové okénko stejné šířky pro všechna frekvenční pásma a že je frekvenční oblast rozdělena lineárně. Následkem toho je jakýkoliv znak signálu, který trvá mnohem kratší dobu, než je šířka časového okénka, *podlokalizován* v čase a jakýkoliv znak signálu, který trvá mnohem delší dobu, než je šířka časového okénka, *přelokalizován* v čase. Toto činí z WFT velice neefektivní nástroj pro analýzu chování signálů, které jsou buď velice rychlé nebo naopak velice pomalé vzhledem k šířce časového okénka.

Waveletová transformace (WT) řeší problém *podlokalizování* i *přelokalizování* nahrazením modulace měřítkováním. Měřítkování je zavedeno okénkovou funkcí, které se říká *matečný* nebo *základní wavelet*, od kterého jsou odvozeny všechny ostatní wavelety pomocí změny šířky a posunu. Velkou výhodou WT je skutečnost, že se pro různá frekvenční pásma používají časová okénka různých šířek a že je frekvenční oblast rozdělena logaritmicky.

V příspěvku jsou kromě výše naznačeného porovnání WFT a WT uvedeny i příklady příslušných transformací pro teoretický signál a reálný signál akustické emise. Dále jsou též předvedeny možnosti komprese signálů a odstranění šumu ze signálů pomocí WT a naznačeny možnosti zrychlení některých algebraických algoritmů pomocí waveletů.

Práce popsaná v tomto článku byla podporována Grantovou agenturou České republiky prostřednictvím grantu č.101/94/0971 "Nové metody vyhodnocování signálů akustické emise" a uskutečněna v Ústavu fyzikálního inženýrství Fakulty aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni.