

Matematicko-statistické metody klasifikace signálů (aplikace v akustické emisii)

ZUZANA FAROVÁ

ČVUT, Praha, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Akustická emise (AE) je spojena se změnami uvnitř materiálu, tedy její nejvýznamnější aplikací je oblast defektoskopie, kde je klasifikace signálů důležitou úlohou při nedestruktivním testování materiálů. Ve své práci se zabývám klasifikací pomocí metod shlukové analýzy, konkrétně fuzzy metodou, metodou Model-Based a metodou Support Vector Machines. Každá z těchto metod pracuje na jiném principu — fuzzy metoda pracuje s takzvanými stupni příslušnosti ke shlukům, metoda Model-Based klasifikuje na základě odhadu hustot pravděpodobnosti distribuční směsi a metoda Support Vector Machines hledá optimální separační nadrovinu mezi shluky a patří mezi tzv. metody s učením. Signály je většinou nutné zpracovávat v reálném čase, proto se charakterizují pomocí vhodných nízkodimenzionálních příznaků. Tyto nově zavedené příznaky počítáme ze samotných signálů, spekter signálů a jako jeden z parametrů je v práci použita ϕ -divergence mezi normovanými spektry signálů. Praktickým přínosem této práce je aplikace, porovnání a otestování úspěšnosti výše uvedených metod a vybraných příznaků pomocí třech experimentů z prostředí AE, laboratorně naměřených dat i dat získaných z praxe. Dalším přínosem práce je otestování úspěšnosti ϕ -divergence jako parametru pro klasifikaci a to v závislosti na parametrech rozšířených rodin divergencí. Výsledkem vhodné kombinace vybraných parametrů a klasifikačních metod jsme dosáhli úspěšnosti klasifikace přes 90%, a to i v případě reálných dat z provozních podmínek v terénu, což je velmi nadstandardní výsledek.