

## Določitev praga za ekstrapolacijo izjemnih obremenitev na podlagi tehnologije večkriterijskega odločanja

Jixin Wang – Xinting Zhai\* – Cheng Liu – Yingshuang Zhang  
Jilin Univerza, Fakulteta za strojništvo, Kitajska

Pri ekstrapolaciji izjemnih obremenitev ima odločilno vlogo vrednost praga. Za izbiro vrednosti praga so na voljo grafične in numerične metode, kot testni kriterij pa se uporabljajo meritve, s katerimi se vrednoti primernost izbranega praga. Posamezne metode so lahko sicer optimalne za določene kriterije, toda za praktične probleme je značilno križanje različnih kriterijev in je težko določiti vrednost praga, ki bi izpolnjevala zahteve vseh kriterijev. Za razrešitev tega problema je predlagana metoda na podlagi tehnologije večkriterijskega odločanja (MCDM), ki upošteva skupen vpliv več kriterijev. Pri tej metodi so kot testni kriteriji uporabljeni povprečno odstopanje funkcije porazdelitve verjetnosti, test Kolmogorov-Smirnov in test hi-kvadrat. Vrednosti uteži za teste so določene po metodi entropije. Predstavljena je metoda VIKOR. Uporabljen je indeks za večkriterijsko razvrščanje na podlagi meritev ujemanja z »idealno« rešitvijo. Najboljša oz. kompromisna rešitev vključuje eno ali več primernih vrednosti ter je določena na podlagi ustreznih kriterijev in uteži. Primeren prag je končno določen s pomočjo zahtevane vrednosti nad pragom (POT).

Opravljen je analiza zgodovine časov obremenitev in simuliranih podatkov za vrednotenje zmogljivosti in uspešnosti predlagane metode. Predstavljena je primerjalna analiza predlagane metode s še dvema pogosto uporabljenima metodama – MRL in samodejno metodo. Za kvalitativno analizo učinka prileganja izbranega praga je uporabljena grafična metoda. Vsi rezultati, pridobljeni po treh metodah, kažejo dobro prileganje, z izjemo nekaj manjših odstopanj, ki so prikazana na slikah. Krivulje nivoja vračanja kažejo, da je izjemna obremenitev, ki je bila določena po metodi MRL, konzervativnejša kot pri ostalih dveh metodah. Predlagana metoda je primerljiva, saj znaša razlika samo 36,7. Glede na kriterij prileganja testa je metoda MCDM boljša od grafične metode. Tudi primerjava med MCDM in samodejno metodo daje prednost metodi MCDM.

Trenutno ni splošnih pravil glede izbire glavnih kriterijev za končno odločanje, zato je ta postopek nujno povezan z osebnimi preferencami ali celo s predsodki. Nadaljnje raziskave bi morale biti osredotočene na število in vrsto kriterijev za izgradnjo bolj realističnega modela POT.

Predlagana metoda lahko da razmeroma točen model POT s primernim pragom, rezultati pa so bližji resnični vrednosti praga zaradi večjega števila intervalov. Metoda, predlagana v tem članku, je bila primerjana z grafom MRL in s samodejno metodo. V primerjavi z metodo MRL je superiorna, nekoliko zmogljivejša pa je tudi od samodejne metode. Predlagana metoda je primernejša za določanje vrednosti pragov, omogoča pa tudi računalniško obdelavo. Vsak korak metode je mogoče enostavno spremeniti, npr. z dodajanjem ali odvzemanjem testnih kriterijev in s spremembo načina določanja uteži.

**Ključne besede:** večkriterijsko odločanje (MCDM), prag, ekstrapolacija izjemnih obremenitev, vrednosti nad pragom (POT), metoda entropije, VIKOR