

Ocenjevanje poljubnih zveznih funkcij z algoritmom za oceno mešane gostote porazdelitve verjetnosti

Matej Volk* – Marko Nagode – Matija Fajdiga

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Slovenija

Naraščajoče zahteve po učinkovitosti izdelkov v eksploataciji in težnje po nižanju stroškov vodijo raziskovalce v razvoj novih ter izboljševanje obstoječih metod vrednotenja tako, da so že v zgodnjih fazah razvoja čim boljše upoštevani dejanski pogoji uporabe in okolja. To pomeni, da je potrebno poiskati metode, s katerimi je na podlagi kratkih časovnih zgodovín mogoče uspešno napovedovati prihodnja stanja. Kot posledica teh teženj je bil na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani razvit algoritem za oceno končnih mešanih gostot porazdelitve verjetnosti, imenovan REBMIX.

Zaradi dobrih predhodnih rezultatov, ki so bili doseženi pri ocenjevanju končnih mešanih gostot porazdelitve verjetnosti z algoritmom REBMIX, je nadaljnji razvoj le-tega usmerjen v razširitev na področje ocenjevanja poljubnih zveznih funkcij. Da bi bilo mogoče algoritem, ki je bil prvotno razvit izključno za oceno končnih mešanih funkcij gostote porazdelitve verjetnosti, uporabiti tudi za oceno poljubnih zveznih funkcij, pa je potrebno vhodne podatke ustrezno pripraviti, izhodne ocenjene vrednosti pa ustrezno dodatno obdelati. S tem namenom je v prispevku predstavljen postopek, ki omogoča uporabo algoritma REBMIX tudi za oceno poljubnih zveznih funkcij. Pričakovati je, da bo z uporabo predlaganega postopka mogoče dobro napovedati število osnovnih funkcij, kot tudi parametre posameznih funkcij v mešanici poljubnih zveznih funkcij na podlagi omejenega števila vhodnih podatkov. Z uspešno implementacijo predlaganega postopka se odpirajo nove možnosti uporabe obstoječega algoritma tudi na področjih, kjer se v sedanjem času najpogosteje uporabljajo umetne nevronske mreže (npr.: interpolacija funkcij, klasifikacija, prepoznavna govora, 3D-modeliranje objektov, ocena gibanja...).

Za ovrednotenje predlaganega postopka so v prispevku uporabljene različne izmerjene in simulirane množice podatkov, tako z eno neodvisno spremenljivko kot tudi z več neodvisnimi spremenljivkami. Glede na to, da se za oceno poljubnih mešanih funkcij običajno uporabljajo nevronske mreže z radialnimi baznimi funkcijami, so bile le-te uporabljene tudi v obravnavanih primerih za primerjavo ocenjenih izhodnih vrednosti ter ugotavljanje primernosti predlaganega postopka za tovrstne probleme. Za analizo odstopanja izhodnih vrednosti napovedanih s predlaganim postopkom oz. nevronske mreže z radialnimi baznimi funkcijami od testnih izhodnih vrednosti je bila izbrana funkcija napake, imenovana koren vsote srednje vrednosti napake (RMSE).

Rezultati raziskave kažejo, da je mogoče obstoječi algoritem za oceno končnih mešanih gostot porazdelitve verjetnosti z uporabo predlaganega postopka uspešno uporabiti tudi za oceno poljubnih zveznih funkcij, tako z eno kot tudi z več neodvisnimi spremenljivkami. Uspešna implementacija algoritma REBMIX na področju ocenjevanja poljubnih zveznih funkcij nakazuje smernice za njegov nadaljnji razvoj, ki se bo odvijal v smeri uporabe algoritma v kombinaciji z nevronskimi mrežami z radialnimi baznimi funkcijami, s čimer bi se njegova uporabnost razširila tudi na ostala področja, kjer se pretežno uporabljajo umetne nevronske mreže. Vsem zainteresiranim bralcem je program REBMIX na voljo na naslovu <http://CRAN.R-project.org/package=rebmix>.

Ključne besede: algoritem REBMIX, ocena mešanih funkcij, mešana gostota porazdelitve verjetnosti, nevronska mreža z RBF, ocena parametrov