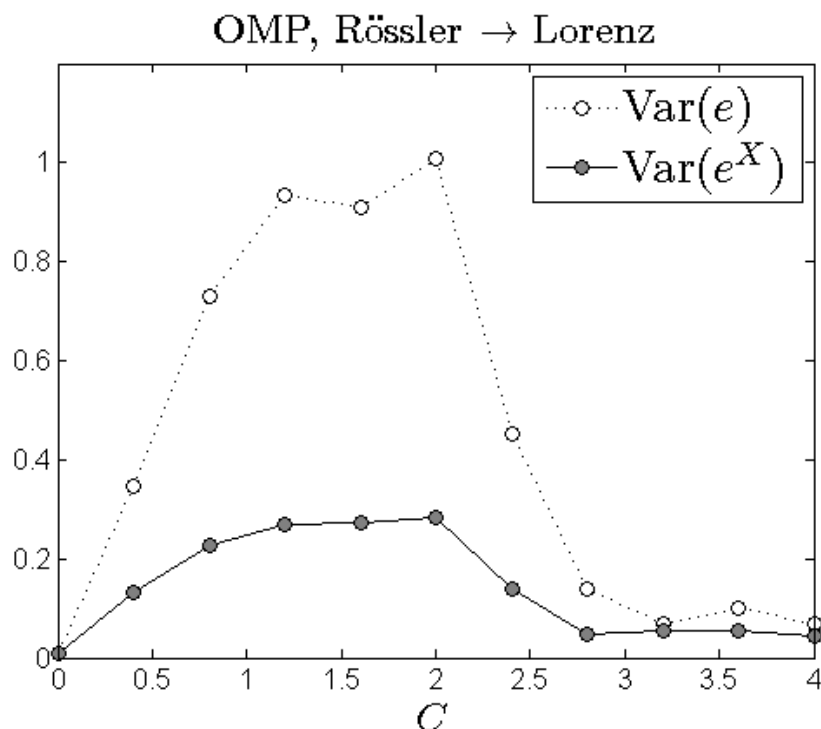


Testovanie kauzality v rekonštruovaných stavových priestoroch metódou optimalizovaných zmiešaných predikcií

(Riešitelia: A. Krakovská, F. Hanzely)

Údaje, ktoré sú predmetom kauzálnej analýzy, sú často vo forme časových radov. V takých prípadoch obvykle siahame po štandardnom teste Grangerovej kauzality. Ten je ale založený na autoregresných modeloch a úspešne použiteľný iba pri stochastických, lineárne vzájomne prepojených systémoch. Aj metóda optimalizovaných zmiešaných predikcií (OMP), ktorá bola vyvinutá v rámci tejto štúdie, vyhodnocuje predpovedateľnosť. V tom je podobná pôvodnému Grangerovmu prístupu. OMP ale pracuje v rekonštruovaných stavových priestoroch. Aby sme zistili, či X kauzálne vplyva na Y, stavový priestor systému Y je rekonštruovaný dvomi spôsobmi: s pridaním a bez pridaním informácie o X. Následne je porovnaná predpovedateľnosť systému Y v daných dvoch priestoroch (obrázok 1). Navyše, variancie chýb predikcií sú podrobené štatistickému testovaniu, čím odhadneme aj hladinu významnosti ohľadom záveru o prítomnosti kauzálnej väzby. Výsledky ukazujú, že navrhnutá metóda umožňuje odhaliť prítomnosť a smer väzby a dokáže tiež odlišiť kauzalitu od obvyčajnej korelácie. OMP prináša správne závery ohľadne kauzality aj v takých komplikovaných prípadoch, ako je prepojenie medzi zložitými nelineárnymi systémami, alebo zdanlivá kauzalita v dôsledku externých vplyvov.



Obr. 1. Test OMP metódou, či X (chaotický Rösslerov systém) kauzálne vplyva na Y (chaotický Lorenzov systém). Znárodné sú variancie chýb predikcií premennej z Y bez použitia a s použitím informácie o X. Pridanie informácie o X zlepšilo predikciu, čo ukazuje, že X kauzálne vplyva na Y.

Súvisiace projekty:

- VEGA 2/0011/16.
- APVV-15-0295.
- MAD – Bilaterálny mobilitný projekt, SAV-AV ČR 15-18.

Publikácia:

1. KRAKOVSKÁ, Anna - HANZELY, Filip. Testing for causality in reconstructed state spaces by an optimized mixed prediction method. In Physical Review E, 2016, vol. 94, no. 5, p. 052203. ISSN 2470-0045. (2.252-IF2015).