

Posudek vedoucího bakalářské práce

Milan Bubák:

Kopule s maximální entropií

Tématem bakalářské práce je hledání kopulí, pro které jsou zadány hodnoty v několika bodech a všechny ostatní se mají odhadnout podle principu maximální entropie. Kopule jsou sdružené distribuční funkce náhodných vektorů, jejichž složky mají rovnoměrné rozdělení na jednotkovém intervalu. Používají se např. v ekonomii pro popis závislosti náhodných proměnných, nezávislý na jejich marginálních rozděleních.

Téma, ač přirozené, je zcela nové a práci na něm jsem začal s doktorandem Ing. Michalem Dibalou, který v ní nepokračoval. Troufl jsem si odhadnout, že Milan Bubák dokáže v započatém díle pokračovat. V tom jsem se nemýlil. Co jsem podcenil, je jeho těžká dyslexie. Ta mu nebrání v odvození výsledků, ale v jejich formulaci tak, aby ji i ostatní pochopili a mohli využít. V tomto směru byl postup práce náročný pro obě strany.

Výsledná práce potvrzuje očekávání, že úloha hledání kopulí s danými hodnotami a maximální entropií je řešitelná, byť s obtížemi. Vede na algebraické rovnice vyšších řádů. Milan Bubák našel několik vtipných triků a zákonitostí, které složité odvození usnadňují; to považuji za nejcennější přínos jeho práce.

Původně se očekávalo též porovnání s jinými postupy. To v práci není. Především jsme našli jen málo metod, které prokládají kopule konečně mnoha danými body. Z nich pak žádná neusiluje o optimalizaci entropie, ale řídí se jinými pomocnými kritérii. Náš přístup je natolik originální, že je problém ho s dosavadními postupy srovnat; řeší jinou úlohu.

Bylo by žádoucí navázat diskusí řešení – za jakých podmínek budou lokální extrémy vyhovovat omezujícím podmínkám pro pravděpodobnosti (případně, co dělat, když jim nevyhovují), jak je analyticky či numericky počítat apod. To je těžší téma, rozsahem vhodné pro doktorskou disertaci nebo samostatnou vědeckou práci. Úkolem Milana Bubáka byla „studie proveditelnosti“, která by ukázala, zda se touto cestou dá jít (v dlouhodobém horizontu). Tento cíl bakalářská práce splnila a těžko jí můžeme vytýkat, že nedošla dál. Téma

je mimořádně náročné. Je otázka, zda mám hodnotit spíše text bakalářské práce, nebo výkon jejího autora. Kloním se k druhému přístupu, hodnotit úsilí, píli a dovednost studenta, a navrhuji známku

A (výborně).

Praha, 25. 5. 2024

Prof. Ing. Mirko Navara, DrSc.
Katedra kybernetiky
Elektrotechnická fakulta
České vysoké učení technické v Praze