

Rekurencje Jeana dla dystrybucji Goursata revisited

Piotr Mormul

Uniwersytet Warszawski

e-mail: mormul@mimuw.edu.pl

Mój student Bartłomiej Sikorski spisuje obecnie na czysto do swojej planowanej publikacji bardzo dobry wynik z niedawnej pracy magisterskiej. Dotyczący osobliwości pewnych dystrybucji geometrycznych (podwiązek w wiązках stycznych do rozmaitości). Dokładniej – ciągów wag nieholonomicznych dla dystrybucji generujących tzw. specjalne multi-flagi, w geometrii algebraicznej znanych pod nazwą „flag Semple’a–Demailly’ego”. Obliczanych *jedynie* w najciekawszych osobliwych punktach, w których te dystrybucje są silnie nilpotentne (ang. *strongly nilpotent*). Jest to blisko związane ze stratyfikacją osobliwości specjalnych multi-flag rozpoczętą w [2] i kontynuowaną w [3].

Ciąg wag to pierwsza i najpodstawowsza charakterystyka geometryczna dystrybucji nieholonomicznej w danym punkcie. Koduje on proces wzrostu w punkcie *flagi Liego* dystrybucji. Z kolei flaga Liego to najważniejszy obiekt w analizie nieholonomicznej, jednak niewystępujący jawnie w samej definicji specjalnych multi-flag. W istocie specjalne multi-flagi zaczyna się badać lokalnie poprzez wyznaczanie ich ciągów wag w różnych punktach.

Punktem wyjścia do badań Sikorskiego było moje niedawne uzyskanie części dawniejszych (obecnie już klasycznych, [1]) rekurencji Jeana dla ciągów wag dystrybucji (też klasycznych!) Goursata, na krótkiej, czysto algebraicznej drodze. Okazuje się, że algebra liniowa w 2D szybko daje skomplikowane rekurencje dla ciągów wag, czyli wielkości geometrycznych, co prawda tylko w osobliwych punktach silnie nilpotentnych.

Jean używał w swojej pracy interpretacji kinematycznej dystrybucji Goursata – traktorów ciągnących „pociągi” złożone z wielu przyczep. Jego rekurencje sięgały wstecz do pociągów krótszych o jedną i dwie przyczepki i zależały też od kątów między przyczepkami. W dowodzie Jean mistrzowsko żonglował wielomianami trygonometrycznymi od wielu kątów.

Celem prezentacji na Forum jest przedstawienie tego algebraicznego skrótu – jako wprowadzenie do głębokiego rezultatu Sikorskiego.

MSC (2020): 58A15, 58A17

Literatura

- [1] F. Jean *The car with N trailers; characterization of the singular configurations*, ESAIM:COCV, 1996, 1, 241–266.
- [2] P. Mormul *Singularity classes of special 2-flags*, SIGMA 5, 2009, 102.
- [3] P. Mormul *Singularity classes of special multi-flags, I*, Proceedings of the International Geometry Center, 2023, 16(2), 142–160.