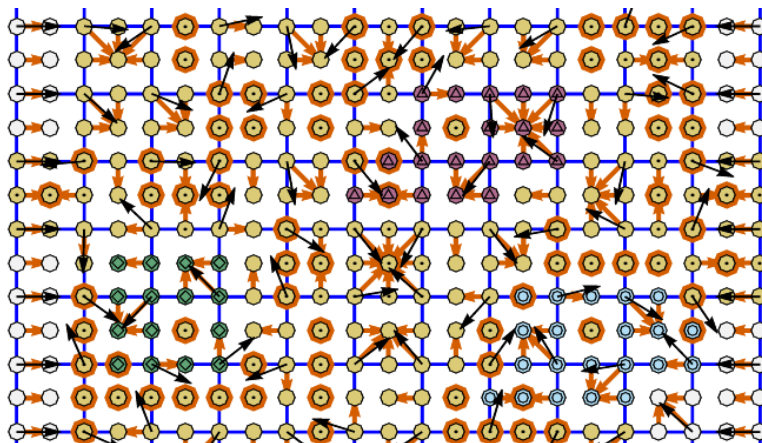


# Dyskretny urok teorii Morse'a

część II, niezależna od części I

Wykład dla doktorantów Matematyki i Informatyki  
semestr letni 2016/17



Teoria Morse'a to kanon matematyki XX wieku o licznych zastosowaniach. W swym klasycznym sformułowaniu operuje pojęciami matematyki gładkiej: **rozmaitościami różniczkowymi** i gradientowymi polami wektorowymi. Pod sam koniec XX wieku amerykański matematyk Robin Forman przedstawił **kombinatoryczną** wersję teorii Morse'a. Rozmaitość różniczkowalną zastąpił kompleksem symplecjajnym, a gradientowe pole wektorowe acyklicznym **grafem** skierowanym o wierzchołkach w sympleksach kompleksu. I pokazał, że główne wyniki klasycznej teorii Morse'a dają się przeformułować i udowodnić w wersji kombinatorycznej. Pozwoliło to na **zalgorytmizowanie** teorii Morse'a oraz uzyskanie nowych, szybszych algorytmów wyznaczania niezmienników **topologicznych** dla kompleksów symplecjajnych. W efekcie, w ostatnich latach kombinatoryczna wersja teorii Morse'a szybko znajduje zastosowania w **topologicznej analizie danych**, w szczególności w zagadnieniach **rozpoznawania obrazów** i klasyfikacji danych wielowymiarowych. Co ciekawe, w rozważaniach pojawia się teoria skończonych przestrzeni topologicznych, które na mocy twierdzenia Alexandrowa są równoważne **częściowym porządkom** w zbiorach skończonych.

W drugiej części wykładu, niezależnej od części pierwszej, która odbyła się w semestrze letnim 2015/16, skoncentrujemy się na przedstawieniu związków pomiędzy topologią, a częściowymi porządkami w zbiorach skończonych, a następnie wykorzystamy te związki do zaprezentowania kombinatorycznej wersji topologicznej teorii układów dynamicznych i zarysujemy potencjalne zastosowania w problemach typu Big Data i szeregach czasowych. Wykład powinien zainteresować tak informatyków jak i matematyków. Będzie prowadzony od podstaw, potrzebne informacje z części pierwszej zostaną powtórzone. Do zrozumienia wykładu wystarczy elementarna wiedza absolwenta studiów licencjackich na kierunku informatyka, matematyka bądź matematyka komputerowa. Wykład ma bezpośredni związek z badaniami prowadzonymi w Katedrze Matematyki Obliczeniowej.

Serdecznie zapraszam,

**Marian Mrozek**