

SIMPLICIALNI KOMPLEKSI IN DISKRETNA MORSOVA TEORIJA

ALEKSANDRA FRANČ

Fakulteta za računalništvo in informatiko
Univerza v Ljubljani

Math. Subj. Class. (2010): 55U10, 57R70

V članku predstavimo enostavne, a nadvse uporabne simplicialne komplekse in osnove diskretne Morsove teorije.

SIMPLICIAL COMPLEXES AND DISCRETE MORSE THEORY

This paper introduces the simple and useful concept of a simplicial complex and the basics of discrete Morse theory.

Uvod

Ameriški matematik Marston Morse [4, 5] je opazil, da so določene gladke funkcije na gladkih mnogoterostih tesno povezane s topologijo teh mnogoterosti, in tako je nastala Morsova teorija. Ta teorija zgradi sklenjene gladke mnogoterosti iz informacije o (končno mnogo) kritičnih točkah Morsovih funkcij oziroma iz (končnega števila) geometrijsko preprostih gradnikov. En primer take funkcije in pripadajoče dekompozicije je na sliki 1. Na žalost pa je pri takih dekompozicijah mnogoterosti na končno število lepih kosov še vedno treba vedeti, kako se ti kosi med sabo zlepijo, načinov za to pa je, na žalost (ali pa morda veselje algebraičnih topologov), v večini dimenzij ogromno.

V veliko veselje številnih bolj ali manj uporabnih matematikov in računalnikarjev pa je prav tako ameriški matematik, Robin Forman, v letih 1998 [1] in 2002 [2] svetu predstavil diskretno verzijo Morsove teorije, ki je definirana za prostore s kombinatorično strukturo (za simplicialne komplekse, za celične komplekse ipd.), in pri kateri so tako Morsove funkcije kot pripadajoča vektorska polja diskretni objekti.

Tako sta področji uporabne matematike in računalništva dobili teorijo, ki ima aplikacije v topološki analizi podatkov, računski homologiji, konfiguracijskih prostorih, topološkem poenostavljanju objektov in odstranjevanju šuma, pa še kje.