

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: doc. RNDr. Martin Kochol, CSc., DSc.	Evidenčné číslo projektu: APVT-51-027604
Názov projektu: Problémy farbenia v teórii grafov	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Matematický ústav Slovenskej akadémie vied
	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského
	Fakulta prírodných vied Žilinskej univerzity v Žiline
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	<p>M. Kochol: Restrictions on smallest counterexamples to the 5-flow conjecture, <i>Combinatorica</i>, vol. 26 (2006), 83-89.</p> <p>G. Jones, R. Nedela and M. Škoviera, Complete bipartite graphs with a unique regular embedding, <i>Journal of Combinatorial Theory Series B</i>, published online 14 November 2007.</p> <p>M. Kochol: 3-coloring and 3-clique-ordering of locally connected graphs, <i>Journal of Algorithms</i>, vol. 54 (2005), 122-125.</p> <p>J. Balogh, M. Kochol, A. Pluhár, X. Yu: Covering planar graphs with forests, <i>Journal of Combinatorial Theory Series B</i>, vol. 94 (2005), 147-158.</p> <p>E. Máčajová, M. Škoviera, Fano colourings of cubic graphs and the Fulkerson conjecture, <i>Theoretical Computer Science</i>, vol 349 (2005), 112-120.</p>
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Zakladný výskum v matematike

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum: ..22.1.2008.....

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT-51-027604

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

V rámci projektu sme študovali hranové a vrcholové farbenie grafov, nikde nulové toky na grafoch, chromatické a tokové polynómy, a ich súvislosti s topologickou teóriou grafov.

Jeden z najdôležitejších prínosov projektu je rozpracovanie techniky predfarbovania. Túto techniku sme rozvíjali pre nikde nulové toky v grafoch, konkrétne pre nikde nulové 5-toky. Jeden z konkrétnych prínosov je dosiahnutie nových odhadov pre obvod najmenšieho hypotetického kontrapríkladu pre hypotézu o 5-toku. Tieto prístupy sme ďalej rozvíjali štúdiom nikde nulových tokov na kolesách.

Zaviedli sme lineárny algoritmus pre 3-farbenie lokálne súvislých grafov a dokázali, že problém k -farbenia je v triede lokálne súvislých grafov NP-úplný ak k je aspoň 4. Študovali sme invarianty aproximujúce hranové farbenie grafov a vylepšili existujúce algoritmy pre hranové farbenie grafov. Zaviedli sme všeobecné formuly pre rozklady tokového polynómu na grafoch. V súvislosti s farbením sme študovali aj rozklady rovinných grafov na lesy.

V súvislosti s niektorými hypotézami v teórii grafov, ako napr. Fulkersonova hypotéza, sme študovali farbenia kubických grafov Steinerovskými systémami trojíc a charakterizovali sme afinné a Hallove Steinerovské systémy trojíc. Pomocou tejto charakterizácie sme dokázali, že každý neprojektívny, neafinný bodovo tranzitívny Steinerovský systém trojíc farbí každý kubický graf. Okrem toho sme dokázali, že každý bezmostový kubický graf má farbenie šiestimi priamkami Fanovej roviny. Vyslovili sme hypotézu o tom, že štyri priamky stačia a dokázali jej súvislosť s Fulkersonovou hypotézou. Ďalej sme sa zaoberali problémom klasifikácie regulárnych máp na orientovateľných plochách. Z nášho pohľadu sú zaujímavé aj preto, že každý Cayleho snark, pokiaľ existuje, sa získa z nejakej regulárnej mapy "osekaním" jej vrcholov. Vo všeobecnosti však regulárne mapy majú súvislosti aj s inými disciplínami, osobitne s topológiou, teóriou grúp a komplexnou analýzou. V rámci projektu sme dosiahli definitívne klasifikačné výsledky týkajúce sa kompletných bipartitných máp a t -balansovaných Cayleho máp.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

In framework of the project we have studied vertex and edge colorings of graphs, nowhere-zero flows, chromatic and flow polynomials, and their connections with topological graph theory.

One of the most important topic was study of precoloring techniques. We have developed these techniques in framework of nowhere-zero group valued flows, in particular nowhere-zero 5-flows. One of important results is a new bound for the smallest hypothetical counterexample for the 5-flow conjecture. We have further developed this approach studying nowhere-zero flows on wheels.

We have introduced a linear algorithm for 3-coloring of locally connected graphs and proved that the problem of k -coloring is NP-complete in the class of locally connected graphs if k is at least 4. We have studied invariants approximating 3-edge-coloring of graphs. We study invariants approximating edge-coloring of graphs and improved algorithms for edge-colorings of graphs. We have introduced general formulas for decomposition of graph polynomials. In framework of coloring we studied also decomposition of planar graphs into forests.

In connection with several conjectures in graph theory, such as the Fulkerson conjecture, we have studied colorings of cubic graphs with Steiner triple systems and characterized affine and Hall triple systems. With the help of this characterization we have proved that every Steiner triple system colors every cubic graph unless it is projective, affine or non-point-transitive. Moreover, we have showed that every bridgeless cubic graph has a Fano coloring with at most six lines. We have conjectured that four lines suffice and showed that this follows from the Fulkerson conjecture. We have been also dealing with the classification problem for regular maps on orientable surfaces. From our point of view, they are interesting because every Cayley snark, if it exists, arises by the truncation of some regular map. In general, regular maps are closely related to topology, group theory and complex analysis. In the framework of this project we have achieved definitive classification results concerning complete bipartite maps and t -balanced Cayley maps.

Podpis riešiteľa: