

Posudek vedoucího diplomové práce

Autor: Bc. Vojtěch Tůma

Název práce: Nowhere-dense classes of graphs

Vedoucí: doc. Mgr. Zdeněk Dvořák, Ph.D.

Cílem práce je studovat algoritmické a strukturální vlastnosti nowhere-dense tříd grafů. Koncept nowhere-dense tříd, který navrhli Nešetřil a Ossona de Mendez, je přirozenou a robustní formalizací strukturální řídkosti grafů. Důležitým výsledkem je, že jde-li pro třídu grafů uzavřenou na podgrafy efektivně (ve smyslu parametrizované složitosti) rozhodovat vlastnosti prvního řádu (například rozhodovat existenci pevně zvoleného podgrafu), pak je tato třída nowhere-dense. Existují také náznaky, že platí i opačné tvrzení.

Výsledky prezentované v práci se týkají dynamických datových struktur pro nowhere-dense třídy grafy. První z nich je návrh dynamické datové struktury pro rozhodování existence pevně zvoleného podgrafu v grafu z nějaké nowhere-dense třídy (tato datová struktura umožňuje v subpolynomiálním čase přidávat či odebrat hrany z reprezentovaného grafu a určovat počet výskytů předepsaného podgrafu). Toto je mimo dalších praktických aplikací motivováno pozorováním z předchozího odstavce. V nedynamické verzi, tj. algoritmus pro jednorázové určení počtu výskytů v grafu s třídy s omezenou expanzí, byl tento problém vyřešen Nešetřilem a Ossona de Mendezem.

Druhým výsledkem práce je návrh dynamické datové struktury pro udržování dekompozice grafu omezené stromové hloubky. Stromová hloubka je parametr úzce související s nowhere-dense třídami grafů a tato datová struktura může mít v budoucnosti uplatnění v dalších algoritmech pro tyto třídy. Dále umožňuje pro grafy s omezenou stromovou hloubkou rozhodovat pevnou vlastnost vyjádřitelnou v monadické logice druhého řádu, čímž zobecňuje statické algoritmy Lampise (pro grafy s omezeným vrcholovým pokrytím) a Gajarského a Hliněného (pro grafy s omezenou stromovou hloubkou).

První z výsledků byl prezentován na výběrové konferenci WADS. U druhého předpokládáme publikovatelnost na konferenci obdobné úrovně. Dosážené výsledky tedy značně přesahují standardy požadované pro diplomovou práci. Po formální stránce je práce také velmi kvalitní a zahrnuje zevrubný úvod do problematiky nowhere-dense tříd, dynamických datových struktur a parametrizované složitosti. V textu se vyskytují drobné stylistické a gramatické chyby a překlepy, což je ale u práce tohoto rozsahu téměř nevyhnutelné. S ohledem na tyto skutečnosti doporučuji hodnocení práce známkou **v ý b o r n ě**.

14.8.2013, Zdeněk Dvořák