

Tato práce se zabývá výpočetními problémy okolo grafových homomorfismů a příbuzných konceptů. Především se zabýváme složitostními dichotomiemi, které rozlišují mezi polynomiálními a NP-úplnými problémy. Výsledky tohoto typu jsou velmi populární, a to jak díky klasickému výsledku Hella a Nešetřila, tak i díky nedávnému vyřešení hypotézy o dichotomii pro problémy s omezujícími podmínkami (CSP).

Práce se dělí na tři části, jejichž společným pojátkem je cíl prozkoumat složitost a následně určit dichotomii různých problémů speciálních typů či zobecnění grafových homomorfismů.

První část se zabývá *signed grafy*, kde dokazujeme složitostní dichotomii listové, dosud nezkoumané varianty homomorfismu pro případ, že cílový graf je strom anebo graf tzv. cyklově- nebo cestově-separovatelný. Druhá část se zabývá problémem grafového nakrytí, který je známý jak v algebraické, tak v algoritmické teorii grafů. Tato část práce si klade za cíl rozšířit zkoumání složitosti na grafy s povolenými vícenásobnými hranami, smyčkami a s *půlhranami*. Zde zkoumáme (a) klasifikaci složitosti pro jednovrcholové a dvouvrcholové cíle, (b) jaká je správná definice grafového nakrytí pro nesouvislé cíle a (c) co se stane, když přidáme do problému listové podmínky. Poslední část se zabývá acyklickými barvenými a složitostí hledání takového barvení pro grafy se zakázaným indukovaným podgrafem. V případě, že máme počet barev fixní, máme plnou dichotomii a pro případ, kdy je počet barev dán na vstupu, máme dichotomii skoro úplnou.