

Posudek vedoucí bakalářské práce:

Martin Kalaš: Coupling a rychlost konvergence diskrétních MCMC algoritmů

Martin Kalaš se ve své bakalářské práci zabýval zkoumáním rychlosti konvergence marginálního rozdělení markovského řetězce s diskrétním časem a konečných stavovým prostorem k jeho stacionárnímu rozdělení. Jako motivace a zároveň příklad praktické aplikace byl použit problém odhadu rychlosti mixingů pro Metropolisův řetězec pro náhodná q -obarvení grafu. Metodou, pomocí které jsou prezentované odhady na rychlost odvozeny je coupling.

Nejdříve je tedy představen základní pojem couplingu pro dvě pravděpodobnostní rozdělení a jeho použití pro odvození horní meze na vzdálenost v totální variaci mezi těmito rozděleními. Pro použití v kontextu odhadu rychlosti konvergence markovských řetězců je nicméně třeba rozšířit pojem couplingu na coupling celých markovských řetězců, aby bylo možné odvodit odhad na rychlost konvergence pomocí času koalescence skaplovaných markovských řetězců. Aplikace této metody je ukázána na několika klasických příkladech markovských řetězců jako je náhodná procházka po různých druzích grafů nebo vítězná série.

Završením celé práce je potom pojem grand couplingu, kdy dochází ke sdružení průběhů markovského řetězce startujících ve všech možných počátečních stavech, a který nám umožňuje odvození stejnoměrné horní meze na rychlost konvergence ke stacionárnímu rozdělení, nezávislé na počátečním stavu. Takovou horní mez lze potom použít pro odhad rychlosti mixingů Metropolisova řetězce a v práci je tento postup demonstrován na příkladu Metropolisova řetězce pro náhodná q -obarvení grafu.

Pan Kalaš pracoval na zadaném tématu samostatně a zpracoval ho velmi pečlivě. Vycházel přitom zejména z knihy Levin et al. (2008). Kromě přehledné a ucelené prezentace nastudované látky patří k jeho vlastnímu přínosu doplnění důkazů k tvrzením ve zdroji pouze formulovaným (Věty 8 a 19) a vylepšení odhadu rychlosti mixingů pro případ náhodné procházky na toru oproti Větě 21. Při zpracování zadaného tématu prokázal pan Kalaš schopnost samostatného použití znalostí získaných během bakalářského studia.

Předložená práce jistě splňuje všechny požadavky kladené na bakalářskou práci na MFF UK a doporučuji ji jako takovou uznat.

RNDr. Michaela Prokešová, Ph.D.