

Posudek vedoucího bakalářské práce Julie Křižanové

v Praze, 9. 5. 2024

Martin Loebel

Statistická fyzika v hrách

Studentka Julia Křižanová si sama zvolila obtížné téma, na bakalářskou práci velmi originální a abstraktní. Nejprve podává základ teorie grafů, teorie her a výpočtové složitosti v první úvodní kapitole. Definuje úlohu nalezení maximálního hranového řezu, která v celé práci slouží jako spojující příklad. Také definuje třídu úloh PLS (polynomial local search) o které pak ukáže blízkost k úvahám o equilibriích v teorii her. Dále se soustředí na potenční hry a na existenci Nashova equilibria v těchto hrách. Ve třetí kapitole zavádí Isingův problém a jeho partiční funkci a uvádí roli parametru teploty pro předpovídání makroskopického fenoménu změny stavu z mikroskopického Isingova modelu, konkrétně vymezení kritické teploty z vlastností partiční funkce. Čtvrtá kapitola formuluje problém maximálního řezu jako hru, jejíž potenciál je energie příslušného stavu Isingova modelu. To vede k obecné úvaze, zda v potenčních hrách velkého množství hráčů lze analogicky jako ve statistické fyzice vysvětlit náhlé globální změny kritickým chováním příslušné partiční funkce, kde roli energie Isingova modelu hraje potenciál hry kterou studujeme. Práce končí velmi zajímavou otázkou zda nějaké takové nespojitě chování v potenčních hrách bylo pojmenováno. Impulzem Julie Křižanové k této práci bylo, že objevila článek elementárně přímočaře (naivně) modelující vznik rakoviny s Isingovým modelem. Velmi zajímavou možností je, že právě nějaké jevy rozvoje rakoviny jsou náhlé globální změny, a mikroskopickou dynamiku s nimi související lze modelovat jako potenční hru na buňkách.

Práce je velmi zajímavá a zdařilá, je úvodem k možnému skvělému výzkumu. Práce je taky dobře napsaná anglicky. Práce významně překračuje požadavky na úspěšnou bakalářskou práci.

Martin Loebel