

Frustrovaný magnetický systém mimo rovnováhy a strojové učení

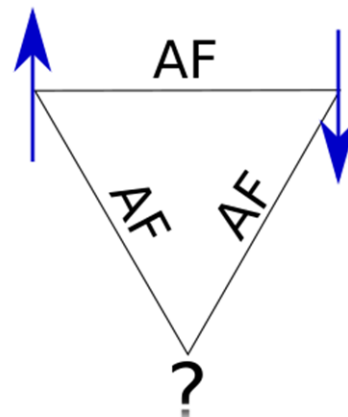
Vedúci práce: [Dr. Martin Žonda](#), [Teoretické oddělení KFKL](#)

Frustrácia nie je nutne zlá vec, aspoň nie vo fyzike. Tak ako ľudia, aj magnetické momenty (spiny) v mriežkových bodoch materiálov sú frustrované vtedy, keď chcú od nich ich blízky protichodné veci.

Predstavte si napríklad tri spiny v rohoch rovnostranného trojuholníka. Každý môže byť otočený len smerom hore, alebo dole. Medzi nimi je antiferomagnetická výmenná interakcia. Tá chce, aby boli spiny orientované opačným smerom. Prvý nastavíme hore, druhý teda dole, ale čo tretí spin? Prvý spin chce aby bol tretí spin otočený smerom dole, ale zároveň chce druhý spin aby bol tretí otočený smerom hore. Frustrujúce! V reálnych materiáloch vedú takéto frustrácie k divokým usporiadaniam.

Magnetické momenty môžu vytvárať takzvané spinové tekutiny.

To je stav látky, kde sú spiny vzájomne korelované, ale vďaka frustrácii fluktuujú aj pri nulovej absolútnej teplote. Čo sa stane, ak takýto dynamický systém ešte aj poštuchneme mimo rovnováhu pomocou elektrického prúdu? Nevieme. Vašou úlohou bude zistiť to a pomôžete si pritom strojovým učením.

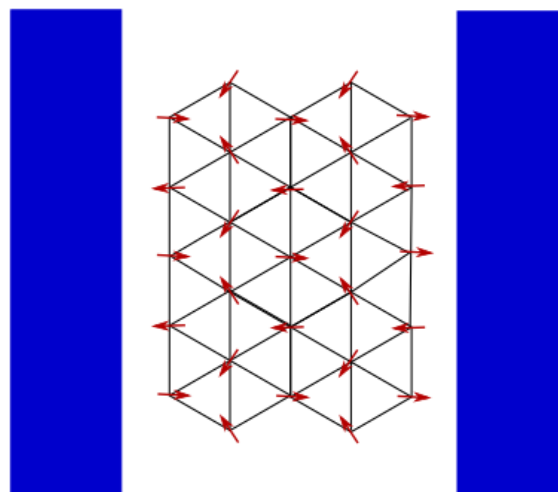


Čo budete reálne robiť?

Simulovať malý frustrovaný magnetický systém, v ktorom lokalizované elektróny interagujú s vodivostnými elektrónmi. Systém je pripojený k elektródam pod stálym napätím. To ženie elektróny, ktoré zase manipulujú spinmi. Na simulácie budete používať existujúci kód. Na spracovanie výsledkov zase metódy strojového učenia obsiahnuté v balíčkoch scikit a TensorFlow. Pôjde predovšetkým o metódy na automatickú klasifikáciu. Dobrá znalosť programovania je vítaná, ale nie je nutná. Naučíme Vás všetko čo budete potrebovať a viac.

Čo sa naučíte?

Základy teórie magnetizmu aj transportu a niektoré techniky strojového učenia.



Email: martin.zonda@karlov.mff.cuni.cz

Alebo to skúste cez chat v MS Teams.