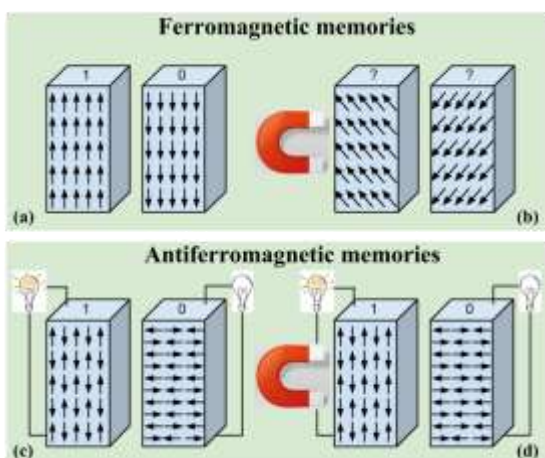


Uvnitř magnetické zvenčí nemagnetické

Vědci z Fyzikálního ústavu AV ČR představili antiferomagnetickou paměť



Ve feromagnetech je možné ukládat digitální informaci ve formě „nul“ a „jedniček“ pomocí rozdílné orientace magnetických momentů, které je možné si představit jako malé kompasy (viz Obr. 1a). Na tomto principu funguje celá škála pamětí od kilobytových magnetických karet až po terabytové počítačové pevné disky.

Parkovací magnetickou kartu nebo pevný disk není radno klást do blízkosti jiného magnetu nebo zařízení budícího silné magnetické pole, neboť magnetické momenty v paměti mohou být přeorientovány, a tím může dojít ke ztrátě uložené informace (viz Obr. 1b). Protože se feromagnetické bity chovají navenek samy jako magnet, tak by také mohly začít rušit sousední feromagnetické bity, pokud by integrace ve vysokokapacitních pamětech překročila určitou mez.

Vědci z Fyzikálního ústavu AV ČR ve spolupráci s kolegy z Berkeley a Barcelony ukázali, že je možné použít jiný typ materiálu k ukládání informace, tzv. antiferomagnet. Práce nazvaná „Antiferomagnetický paměťový odpor fungující při pokojové teplotě“ byla publikována v časopise *Nature Materials* 26. ledna 2014 (viz [abstrakt](#)).

Antiferomagnetické materiály jsou magnetické uvnitř, ovšem jejich mikroskopické magnetické momenty sídlící na jednotlivých atomech se střídají s opačnou orientací (viz Obr. 1c). Tato antiparalelní konfigurace momentů v antiferomagnetech, na rozdíl od paralelní ve feromagnetech, způsobuje, že magnetismus v antiferomagnetech není viditelný zvenčí. Z toho vyplývá, že pokud by byla informace uložená v antiferomagnetické paměti, byla by necitlivá na rušivá vnější magnetická pole (viz Obr. 1d) a zároveň antiferomagnetický bit by neovlivňoval sousední antiferomagnetické bity bez ohledu na hustotu jejich uspořádání v paměti. Otázkou ovšem je, jak číst a zapisovat informaci v takovém antiferomagnetickém bitu.

Odověď dává výše zmíněný článek v *Nature Materials*, ve kterém byl využit zvláštní antiferomagnetický materiál, který se při dostatečně vysokém zahřátí mění na feromagnet. Výběr směru magnetických momentů a tedy zapsání „nul“ a „jedniček“ (viz Obr. 1c) se provede tak, že se materiál nejprve zahřeje, a tím se přivede do feromagnetické fáze. Poté se nechá opět zchladit v přiloženém magnetickém poli, jehož směr určí směr magnetických momentů. Po přechodu do antiferomagnetického stavu magnetické momenty „zamrznou“ ve směru určeném magnetickým polem zapnutým během chlazení. Jakmile materiál přejde do antiferomagnetického stavu, tak je informace zapsána a vnější magnetická pole na antiferomagnet již nepůsobí. Ke čtení stačí jednoduše změřit elektrický odpor, jehož hodnota závisí na úhlu mezi směrem elektrického měřícího proudu protékajícího antiferomagnetickým bitem a směrem magnetických momentů v antiferomagnetu (viz Obr. 1c). „Ukázali jsme na novou třídu materiálů, které se dají využít ke konstrukci odolnějších magnetických pamětí,“ říká Xavi Marti z Fyzikálního ústavu AV ČR.

Podrobnější informace: *Xavi Marti (v angličtině) nebo Tomáš Jungwirth z Fyzikálního ústavu AV ČR, e-mail: xmarti@fzu.cz nebo jungw@fzu.cz*