



Nov spominski element in svetovni hitrostni rekord

V reviji *Nature Communications* je izšel tudi nov članek skupine za neravnovesno dinamiko Odseka za kompleksne snovi Instituta **Jožef Stefan** pod vodstvom profesorja Dragana Mihailovića. V tem primeru gre za kar dvojno odkritje: nove vrste spominskega elementa in rekordne hitrosti, ki je slovenskim raziskovalcem uspela prvim na svetu. Zdaj potrjeni električno krmiljeni spomin odpira pot k novim uporabnim rekordno hitrim spominom za nizkotemperaturne računalnike.

Članek opisuje električno krmiljenje nove vrste spominskega elementa z rekordno hitrostjo. Raziskovalci so se doslej srečevali z dvema problemoma: s premajhno hitrostjo spominskih elementov in s premočnim gretjem superračunalnikov. Hitrost spominskih elementov je namreč danes največji omejitveni dejavnik hitrosti superračunalnikov, tudi takšnih, kakršne uporabljamo za brskanje po spletu; in prav pri teh računalnikih je počasnost delovnega spomina zelo akuten problem.

Eksperimentalno delo, h kateremu so ključno prispevali dr. Igor Vaskivskyi, Ian Mihailović in Damjan Svetin, prikazuje delovanje rekordno hitrega električno krmiljenega spominskega elementa, v katerem zapis traja le 40 pikosekund. (Ena pikosekunda je 10⁻¹² sekunde.) Dosedanji svetovni rekord je imela

ameriška skupina, njen uspeh je bil predstavljen v reviji *Science* leta 2012. Skupina Instituta **Jožef Stefan** pa je njihov rekord izboljšala za približno desetkrat! Za primerjavo, današnji najhitrejši spomin zapiše podatkovni bit v 2000 pikosekundah.

Aktivna snov spominskega elementa je 50-nanometrski kristal tantalovega disulfida, ki je s postopkom nanolitografije umeščen v posebno, zelo hitro mikrovalovno vezje. Napravo za nanolitografijo izdeluje slovensko podjetje LPKF iz Naklega.

Čeprav današnji procesorji še ne delujejo s tolikšno hitrostjo, je novi spomin združljiv z obstoječimi, saj sta arhitektura čipov in način uporabe podobna obstoječim spominom, torej sta združljiva z današnjo elektroniko. Poleg tega enako dobro deluje tudi počasneje. Za demonstracijo rekordno hitrega zapisa pa je še vedno potreben laser, saj se zapis naredi posredno: 5-voltni električni sunek najprej generirajo z optičnim elementom, ta pa spremeni upor v spominskem elementu in tako zapiše bit informacije.

Pomemben problem je, kot rečeno, tudi gretje superračunalnikov. Ti zato za hlajenje ponavadi stojijo blizu izvirov hladne vode (npr. na Norveškem in Irskem), pogosto pa so še dodatno hlajeni z utekočinjenimi plini. Odkritje slovenskih raziskovalcev je zato še toliko bolj

pomembno, saj novoodkriti spomin deluje pri nizkih temperaturah pod –70 stopinj Celzija.

O pomembnosti odkritja pričča dejstvo, da je ameriška vlada (ministrstvo za obrambo) nedavno razpisala prednostni raziskovalni program, ki eksplicitno temelji na tem odkritju. Natančneje, odkritje je navedeno kot prva referenca, na kateri naj bi temeljile prijave za projekte. Žal pa je bil razpis omejen na ameriške ustanove, zato slovenskim raziskovalcem ni dostopen.

Raziskave strokovnjakov Instituta **Jožef Stefan** so tako potekale v okviru projekta evropskega raziskovalnega sklada (ERC), ki je sicer namenjen izključno temeljnim raziskavam. V tem okviru pa se izrazito izkaže prav uporabnost tovrstnih raziskav, ki so vse prevečkrat razumljene kot pretirano znanstvene in zato odmaknjene od uporabne vrednosti.

RA. K.

