



I n s t i t u t R u đ e r B o š k o v i ć

Adresa: Bijenička cesta 54, 10000 Zagreb | Tel: +385 (0)1 4561 111 | Fax: +385 (0)1 4680 084 | www.irb.hr

PRIOPĆENJE ZA JAVNOST

Petra Buljević Zdjelarević, Institut Ruđer Bošković, Ured za odnose s javnošću

Tel.: +385 (1) 457-1269, (99) 267-95-14

info@irb.hr | irb.hr | fb.me/irb.hr | twitter.com/institutrb

'Univerzalni red skriven u neredu'

Nature Communications objavio je istraživanje znanstvenika IRB-a

Opisani rezultati pružaju osnovni uvid u interakciju reda i nereda te bi u budućnosti svoju primjenu mogli naći u razvoju novih materijala i otkrivanju jedinstvenih svojstava složenih staničnih tkiva.

ZAGREB, 02. 07. 2019. - Podjela prostora u ćelije optimalnih geometrijskih svojstva u fokusu je istraživanja znanstvenika diljem svijeta. Znanstvenici Instituta Ruđer Bošković (IRB) u suradnji s međunarodnim timom otkrili su da optimizacija svojstva centralnosti strukture u amorfnim (nekristalnim) sustavima, rezultira univerzalnom, ali i dalje amorfnom strukturom s iznenađujućim redom na velikim skalama, poznatim kao hiperuniformnost. Rezultate istraživanja objavio je prestižni znanstveni časopis Nature Communications.

Ovaj rad je posebno značajan i zato što predstavlja uspješan niz rezultata istraživanja u sklopu milijun i pol eura vrijednog projekta **Europskog istraživačkog vijeća (ERC)** koji je dodijeljen dr. sc. **Ani Sunčani Smith** 2013. godine. Riječ je o projektu **MEMBRANESACT** "Biological Membranes in Action: A Unified Approach to Complexation, Scaffolding and Active Transport" čiji je cilj istražiti organizaciju i funkcije membrana živih stanica.

U novom interdisciplinarnom radu znanstvenici su kombinirali razne metode računarstva, geometrije i statističke fizike. Uz **Jakova Lovrića** i prof. dr. sc. Anu-Sunčanu Smith, odgovorne autore iz Grupe za računalne bioznanosti IRB-a, u istraživanju su sudjelovali i kolege iz Njemačke (Friedrich Alexander Sveučilišta Erlangen – Nürnberg i Karlsruhe Institute of Tehnology), SAD-a (Princeton), te Australije (Murdoch Sveučilište i Sveučilište Zapadne Australje u Perthu, te Austalsko Nacionalno Sveučilište u Camberi).

U potrazi za redom među neuređenim strukturama

Istraživanja teselacija trodimenzionalnog prostora, odnosno dijeljenja prostora geometrijskim oblicima bez preklapanja i praznina, bilo da je riječ o potrazi za optimalnim mikrostrukturama nalik pjeni ili metodama za slaganje objekata, u fokusu su znanstvenika diljem svijeta i to još od vremena Keplera, koji se pitao kako najbolje posložiti topovske kugle da zauzimaju najmanje prostora.

Međunarodni tim znanstvenika u ovom istraživanju bavio se posebnim problemom prostorne kvantizacije, odnosno pitanjem kako popuniti prostor objektima tako da su njihovi centri masa što bliže. "Pojednostavljeno rečeno, naš cilj je bio podijeliti prostor u ćelije počevši od različitih konfiguracija točaka u prostoru i nekim postupkom te ćelije učiniti što okruglijima. Postupak kojim smo to radili se zove Lloydov algoritam." – objašnjava Jakov Lovrić, prvi autor na radu i doktorand prof. dr. sc. Ane-Sunčane Smith, jedne od voditeljice predmetnog istraživanja.

"Optimizirali smo strukture s različitim vrstama nereda i otkrili da se sve Lloydovim algoritmom pretvaraju u statistički istu strukturu koja je rješenje problema kvantizacije." – navodi Lovrić i nastavlja. "Uz to, pronašli smo da postupna optimizacija brzo prigušuje fluktuacije gustoće i

dovodi do hiperuniformnosti, čime se unosi skriveni red u sustav koji je i dalje amorfan, dakle naoko neuredan."

"Zbog fundamentalnosti ovog pronalaska i činjenice da se Lloydov algoritam uvelike koristi u razvoju umjetne inteligencije, rudarenju podataka i kod grafičkih efekata, objavljeni znanstveni rad značajan je, kako u znanstvenim područjima od matematike, biofizike, statističke fizike, tako i u razvoju suvremene tehnologije, posebice u razvoju novih materijala." - zaključuje Lovrić.

Vrijedno je napomenuti da se ova istraživanja na Institutu Ruđer Bošković uspješno nastavljaju uz pomoć dodiplomskih studenata fizike Sveučilišta u Zagrebu, Karla Delića i Luke Cavaliere Lokasa koji su za svoj rad na postojanosti univerzalne hiperuniformne strukture nedavno osvojili Rektorovu nagradu.

KORISNE POVEZNICE:

RAD: <https://www.nature.com/articles/s41467-019-08360-5>

ERC PROJEKT: <https://cordis.europa.eu/project/rcn/110439/en>