



NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 182, september 2017



Medalja za zasluge prof. dr. Borki Džonovi Jerman Blažič ~ Odmevni dosežki ~ Prispevka nagrajencev za zlati znak J. Stefana ~ Varstvo pred požarom ~ Odprtje razstav: Braneta Širce in Irene Majcen

Priznanja.....	3
Medalja za zasluge dr. Borki Džonovi Jerman Blažič.....	3
Dosežki.....	3
Vrtinčaste strukture v mikrosvetu.....	3
Nova metoda za uspešno krioprezervacijo eritrocitov.....	4
Nov šestštevni kvazikristal na osnovi bronastega števila.....	4
Razrešena skrivnost magnetnega stanja.....	4
Prispevki.....	5
Lepilo, ki nas veže.....	5
Učenje z zlivanjem heterogenih podatkov.....	9
METIS – inteligentni sistem za napovedovanje učnih težav.....	12
Umetna inteligenca v vsako slovensko občino.....	13
Dogajanje na IJS.....	14
Minuli dogodki.....	14
Na mednarodnem tekmovanju Scichallenge med zmagovalci tudi slovenska dijaka.....	14
Jih poznamo - Albin Belar.....	15
Prišli–odšli.....	18
Obiski po odsekih.....	19
Varnost pri delu - Varstvo pred požarom: načrt evakuacije.....	22
Kulturno dogajanje na IJS.....	23
Odprtje razstave Braneta Širca.....	23
Odprtje razstave Irene Majcen.....	25

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Urednika: dr. Polona Umek in mag. Marjan Verč

Lektor: dr. Jože Gasperič

Sodelavka: Polona Strnad, univ. dipl. nov.

Foto: mag. Marjan Verč in avtorji prispevkov

Naslovnica: Storitev 3D IJS, ki se razvija na Odseku za inteligentne sisteme, omogoča virtualen sprehod po Institutu. Za zdaj oskrbuje le nekaj hodnikov v stavbi A, končna različica pa bo obsegala celoten IJS. Storitev je dosegljiva med aplikacijami asistenta Robija na spletni strani IJS. Avtor slike: Nejc Kovač, E9.

http://www-novice.ijs.si, e-pošta: novice@ijs.si.

Ponatis vsebine je dovoljen z opombo, da gre za prispevek iz Novic IJS.

Članke, predloge in pripombe lahko pošljete po e-pošti: novice@ijs.si.

Za vsebino strokovnih in (poljudno)znanstvenih člankov odgovarjajo avtorji.

ISSN 1581-2707

MEDALJA ZA ZASLUGE DR. BORKI DŽONOVI JERMAN BLAŽIČ

Predsednik Republike Slovenije Borut Pahor je 31. avgusta 2017 prof. dr. Borki Jerman Blažič vročil medaljo za zasluge za njen prispevek k razvoju računalniških komunikacij, interneta in internetnih storitev.

V utemeljitvi so zapisali, da je bila doktorica znanosti s področja telekomunikacij dr. Borka Jerman Blažič začetnica in že več kot dvajset let tudi vodja Laboratorija za odprte mreže in sisteme na Institutu »Jožef Stefan« v Ljubljani. Laboratorij je pod njenim vodstvom dosegel mednarodni sloves in bil povabljen k sodelovanju pri številnih evropskih projektih, pri mnogih je imel tudi vodilno vlogo. Kot vrhunska strokovnjakinja je ključno prispevala k znanstvenemu in aplikativnemu razvoju interneta in internetnih storitev na zelo širokem področju dejavnosti v Sloveniji. Svoje znanje je delila tudi s študenti Ekonomske fakultete v Ljubljani.

Posebej pomemben je prispevek dr. Jerman Blažičeve pri vzpostavitvi prvega računalniškega strežnika v Sloveniji leta 1991. V 80. letih prejšnjega stoletja, v ključnem obdobju razvoja interneta, je bila jugoslovanska članica mednarodne akademske skupnosti, ki je oblikovala internet v svetovno omrežje. Z opremo, pridobljeno s članstvom Jugoslavije v evropskem projektu Eureka, je dr. Jerman Blažičeva vzpostavila prvo internetno povezavo Instituta »Jožef Stefan« s tujino. Slovenija se je tako uvrstila med prve digitalne sile takratnega časa, saj je internetno povezavo tedaj imelo le 16 držav na svetu. Po njeni zaslugi ima Slovenija spletno domeno .si.

S svojimi pionirskim delom je dr. Borka Jerman Blažič močno zaznamovala razvoj Slovenije. Mlada slovenska država se je tudi zaradi njenega prispevka pogumno uveljavljala na znanstveno-tehnološkem

področju, hkrati pa se je tujina v času osamosvajanja Slovenije lahko tudi po internetu hitro in zanesljivo seznanjala z dogajanjem pri nas.



»Prva dama slovenskega interneta«, kot jo imenujejo, je tudi predsednica Slovenskega združenja za računalniške komunikacije internet ISOC-SI, člana svetovnega združenja Internet Society Global, in dobitnica številnih mednarodnih priznanj.

Njen prispevek, zlasti pri uveljavitvi nacionalnih jezikov v svetovnih internetnih storitvah, dr. Jerman Blažičevo uvršča med akademske in tehniške pionirje interneta, največje inovacije 20. stoletja.

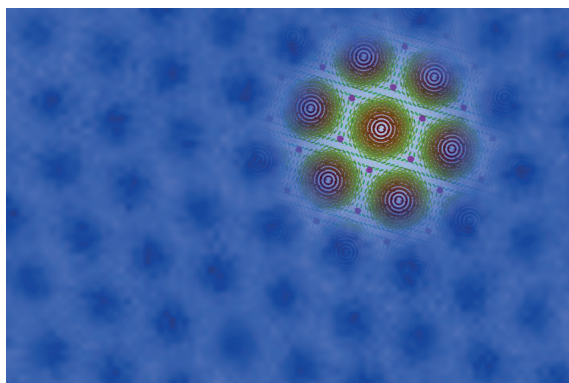
Čestitamo!

Uredništvo

DOSEŽKI

Vrtinčaste strukture v mikrosvetu

Revija Nature Physics je objavila članek <https://www.nature.com/nphys/journal/vaop/ncurrent/full/nphys4245.html> avtorjev Andriya Nycha, Slobodana Žumra in Igorja Muševiča (Odsek za fiziko trdne snovi, Institut »Jožef Stefan« in Univerza v Ljubljani) v sodelovanju z Jun-ichi Fukudo (Kyushu University, Japonska) in Ulyano Ognysta (Institute of Physics, Kijev, Ukrajina). Z optičnim mikroskopom so raziskovali zelo tanke plasti vijáčnega tekočega kristala in opazili vrtinčaste strukture, imenovane skirmioni, ki nastajajo spontano in se pri določeni temperaturi spontano združujejo v izjemno dinamično kristalno strukturo. Vrtinčasta struktura posameznega skirmiona je posebno topološko sta-

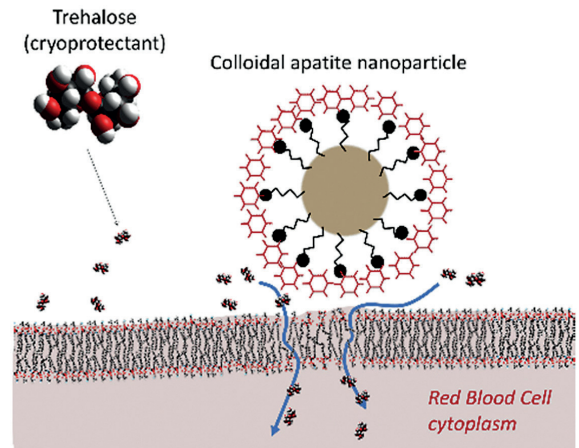


nje, ki ga spremljata dva točkasta defekta in s tem nevtralizirata skirmionski topološki naboj. Delo daje

neposreden vpogled v naravo topologije snovi, ki je sedaj v žarišču sodobne fizike.

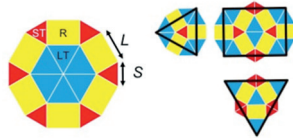
Nova metoda za uspešno krioprezervacijo eritrocitov

Dr. Martin Štefanič, sodelavec Odseka za raziskave sodobnih materialov Instituta »Jožef Stefan«, je v ugledni reviji *Biomaterials* objavil interdisciplinarno študijo na področju krioprezervacije krvnih celic za transfuzijsko medicino. V članku je opisana nova metoda za uspešno krioprezervacijo eritrocitov z uporabo naravnega krioprotektanta trehaloze, ki ščiti celice pred šoki med zamrzovanjem in odtajanjem. Metoda temelji na uporabi biomimetičnih apatitnih nanodelcev za dostavo trehaloze v eritrocite. Študija je razkrila edinstven mehanizem interakcij med nanodelci in celično membrano, ki se izraža v izboljšani dostavi trehaloze v citoplazmo eritrocitov. Publikacija je rezultat mednarodnega sodelovanja s podjetjem Biopharma Ltd. (Združeno kraljestvo), z Univerzo v Toulouseu (Francija), Univerzo v Saarlandu (Nemčija) in Univerzo Rovira i Virgili (Španija).



Nov šestštevni kvazikristal na osnovi bronastega števila

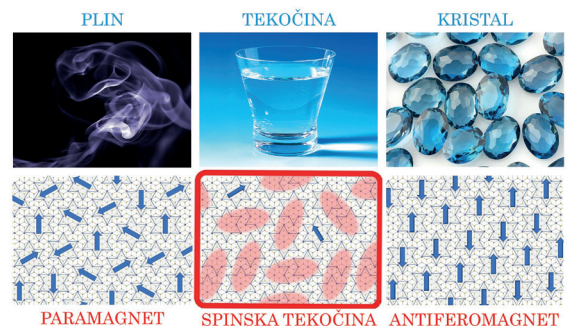
Prof. dr. Primož Ziherl z Odseka za teoretično fiziko IJS je s sodelavcema Tomonarijem Doterom in Shinichijem Bekkujem (Univerza Kindai, Osaka, Japonska) v reviji *Nature Materials* v članku *Bronze-mean hexagonal quasicrystal* poročal o novem dvo-razsežnem kvazikristalu s šestštevno simetrijo, ki izhaja iz števila bronastega reza. Ta struktura dopolnjuje Penrosovo



in Ammann-Beenkerjevo tlakovanje, ki temeljita na zlatem oziroma srebrnem številu. V nasprotju s tema znanima neperiodičnima tlakovanjima jo zgradimo s ploščicami treh in ne dveh vrst. Doter, Bekku in Ziherl so tlakovanje raziskali tudi v fizikalnem modelu, temelječem na enakih odbijajočih se delcih s stopničasto interakcijo in z višje razsežno analizo. Posebej zanimivo je, da ima novi kvazikristal šestštevno simetrijo in ne katere od prepovedanih simetrij.

Razrešena skrivnost magnetnega stanja

Sodelavci odsekov Fizika trdne snovi, Kompleksne snovi ter Teoretična fizika Instituta »Jožef Stefan« in Fakultete za matematiko in fiziko ter Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani Martin Klanjšek, Andrej Zorko, Rok Žitko, Jernej Mravlje, Zvonko Jagličič, Peter Prelovšek, Dragan Mihailovič in Denis Arçon so v članku, objavljenem v prestižni reviji *Nature Physics*, poročali o odkritju kvantne spinske tekočine v plastovitem kristalu TaS_2 , s čimer so razrešili skrivnost magnetnega stanja v tem pomembnem modelskem sistemu, ki je begala raziskovalce že več kot 40 let. Pri tem stanju je še posebej zanimivo to, da kaže prepletenost na daljavo – z drugimi besedami, je makroskopsko kvantno stanje, podobno kot superprevodnost. To odkritje

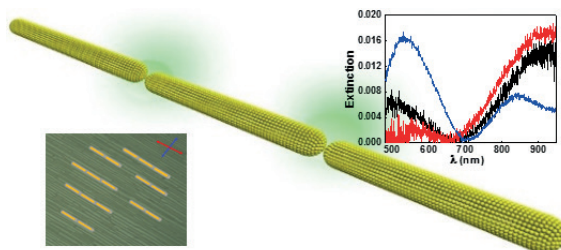


odpira povsem nove priložnosti za razumevanje tega enigmatičnega magnetnega stanja in za razvoj novih kvantnih tehnologij.

Nov plazmotski sistem na osnovi zlatih nanopalčk

V ugledni znanstveni reviji ACS Nano je izšel članek sodelavke Odseka za fiziko trdne snovi Instituta „Jožef Stefan“ dr. Brigite Rožič *Oriented Gold Nanorods and Gold Nanorod Chains within Smectic Liquid Crystal Topological Defects*. Zlate nanopalčke so pritegnile veliko zanimanje zaradi njihovih edinstvenih optičnih lastnosti, ki temeljijo na lokalizirani površinski plazmotski resonanci in zaradi možnosti njihove uporabe. Vendar je za maksimalno učinkovitost uporabe pomembno, da so zlate nanopalčke dobro urejene. B. Rožič je skupaj s kolegi iz Francije, Nemčije in ZDA med prvimi pokazala, da je mogoče s smektičnimi tekočkristalnimi defekti doseči orga-

nizacijo zlatih nanopalčk različnih velikosti v urejene superstrukture in s tem dobiti učinkovit nov plazmotski sistem. Slednje še dodatno razširi možnosti uporabe zlatih nanopalčk, npr. v optiki in fotoniki.



PRISPEVKI

LEPILO, KI NAS VEŽE

Dr. Luka Leskovec, Department of Physics, University of Arizona, ZDA

Uvod

Že od zore človestva si prizadevamo, da bi poznali in razumeli svet okrog nas. Prve razlage narave in njenih pojavov segajo daleč nazaj. Antični mislec Platon je formiral koncept „idej“. Le-te opisujejo gradnike kot abstraktne koncepte, katerih materializacija se manifestira v naravi. Ustvaril je svet „idej“, v katerem je „ideja konja“ opisana s splošnimi lastnostmi konja, kot so kopita, griva, rep itd. Čeprav danes vemo, da je bila Platonova teorija napačen opis narave, nas je

popeljala na izjemno vznemirljivo pot spoznavanja narave okrog nas.

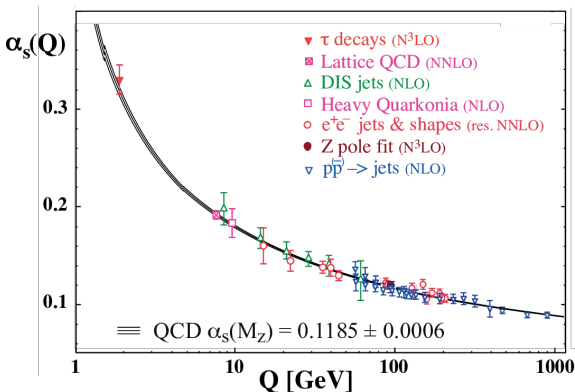
Danes imamo teorijo, ki opiše večino pojavov v naravi, in jo imenujemo Standardni model fizike osnovnih delcev [1]. V okviru Standardnega modela so osnovni gradniki snovi razdeljeni na podlagi kvantnih števil, kot so spin, električni naboj in podobno. Osnovni gradniki snovi v Standardnem modelu so fermioni, to so delci s polovičnim spinom, ki jih nadalje delimo v dva tipa – leptone in kvarke. Med slednjimi poznamo šest različnih okusov, ki se med sabo razlikujejo izključno po masi. Dva najlažja kvarka *u* (up) in *d* (down) spadata v prvo družino, malo težja *s* (strange) in *c* (charm) v drugo družino in najtežja *b* (bottom) in *t* (top) v tretjo družino. Kvarki imajo poleg tretjinskega električnega naboja tudi barvni naboj, ki ga označujemo z *r* (red), *g* (green) in *b* (blue). V Standardnem modelu se interakcije med elementarnimi delci prenašajo z bozoni, tj. delci s spinom 1, in sicer s fotonom (elektrodinamska sila), šibkima bozonoma W^\pm , šibkim bozonom Z (šibka sila) ter osmimi gluoni (močna sila). Slednja sila se od prvih dveh razlikuje predvsem po izjemno veliki sklopitveni konstanti; na primer v protonu, sestavljenem iz dveh *u* in enega *d* kvarka ter radijem cca 1 fm je močna interakcija več kot stokrat močnejša od elektrodinamične ter milijonkrat močnejša od šibke sile. Elementarni delci v Standardnem modelu dobijo maso preko interakcije s Higgsovim poljem; a te mase je pravzaprav precej malo. Na primer, proton

Standard Model of Elementary Particles

		three generations of matter (fermions)				
		I	II	III		
mass		=2.4 MeV/c ²	=1.275 GeV/c ²	=172.44 GeV/c ²	0	=125.09 GeV/c ²
charge		2/3	2/3	2/3	0	0
spin		1/2	1/2	1/2	1	0
		u up	c charm	t top	g gluon	H Higgs
	QUARKS	d down	s strange	b bottom	γ photon	
		e electron	μ muon	τ tau	Z Z boson	
	LEPTONS	ν_e electron neutrino	ν_μ muon neutrino	ν_τ tau neutrino	W W boson	
						SCALAR BOSONS
						GAUGE BOSONS

Slika 1: Elementarni delci Standardnega modela [Vir: Wikipedia]

je približno 2 000-krat težji od elektrona in približno stokrat težji od mase kvarkov, ki ga gradijo. Od kje potem pride vsa masa protona? Večina mase protona (> 95 %) izhaja prav iz močne interakcije med kvarki in gluoni, torej osnovnih gradnikov protona. Ampak proton ni edini delec, ki večino mase dobi od močne interakcije; kompozitne delce, ki so sestavljeni iz kvarkov in gluonov imenujemo hadroni. Med hadrone spadajo barioni, katerih primer je proton, ter mezoni. Čeprav poznamo teorijo, ki opiše interakcije med kvarki in gluoni, pa smo še daleč od celostnega razumevanja pojavov močne interakcije oz. kvantne kromodinamike.



Slika 2: Odvisnost močne skloptivne konstante od izmenjane energije [Vir: PDG]

Sklopitev med gluoni in kvarki, to je količina, ki parametrizira moč interakcije, je zelo odvisna od energije, ki se izmenja med njima. Ko se prenese veliko energije (red velikosti nekaj deset GeV), je sklopitvena konstanta "majhna" in lahko interakcije med kvarki in gluoni opišemo s Feynmanovimi diagrami; nasprotno pa, ko je izmenjava energije med kvarki in gluoni majhna (torej pod 1 GeV), je sklopitvena konstanta "velika" in razvoj po Feynmanovih diagramih ne konvergira.

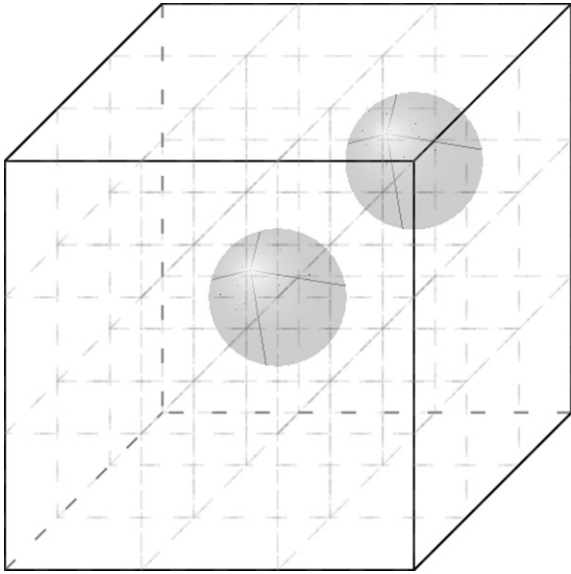
Za obravnavo kvantne kromodinamike pri nizkih energijah (tipične skale med 100 MeV in ≈ 10 GeV) standardne metode teorije polja odpovedo. Zato uporabimo t. i. neperturbativno metodo teorije polja na mreži, ki jo je predstavil K. G. Wilson leta 1974. Omogoča nam obravnavo teorij, pri katerih poznamo osnovne parametre akcije, vendar pa perturbativni razvoj po Feynmanovi diagramih ne konvergira – tj. kvantni pojavi dominirajo. V okviru teorije polja na mreži se popotni integral oceni numerično z metodo Monte Carla. Kvantna kromodinamika na mreži [2] je konkreten primer uporabe teorije polja na mreži za študij kvantne kromodinamike in z njo povezanih pojavov v hadronski fiziki.

Hadronska fizika

Hadronska fizika je področje fizike osnovnih delcev, ki zajema vse pojave, ki so povezani s hadroni, to je študij lahkih nukleonov (sestavljenih iz kvarkov u in d), čudnih nukleonov (iz kvarkov u , d in s) pa tudi mezonov. To so delci, sestavljeni iz para kvarka in antikvarka oz. dveh parov kvarka in antikvarka (le-te imenujemo tetrakvarki) ter gluonov. Tipični predstavniki hadronov so pioni, kompozitni delci, sestavljeni iz kvarkov prve družine, npr. para kvarka u in antikvarka d . Nekateri hadroni so stabilni pod močno interakcijo, kar pomeni, da so razpadi v lažja stanja mogoči le preko šibke ali elektromagnetne interakcije. Primer takega mezona je pion in njegov čudni partner kaon (v katerem en lahek kvark zamenjamo za malce težji kvark s). Spet drugi hadroni so nestabilni pod močno interakcijo – lahko razpadejo v lažje hadrone izključno preko močne sile. Primer takega mezona je resonanca $K^*(892)$, kjer številka v oklepaju implicira maso v MeV. Zvezdica v poimenovanju je nekoč ločevala med vektorskim mezonom, to je mezonom s spinom 1, in negativno parnostjo ter drugimi. Dandanašnji pa * v imenu nima več pravega pomena. Resonanca $K^*(892)$ ni stabilna in precej hitro (v približno 10^{-23} s) razpade v par piona in kaona. Med razvojem hadronske fizike so se mase mezonov, tako stabilnih kot nestabilnih, ter njihove razpadne širine računale z različnimi kvarkovskimi modeli in njihovimi razširitvami. Ta način kljub splošni uspešnosti ne temelji na kromodinamiki in Standardnem modelu, ampak je svoj lasten model, ki se trudi opisati opažene pojave. Za izračun mas in hadronov, ki izhajajo iz Standardnega modela, je treba uporabiti kvantno kromodinamiko in edini zanesljiv – a priori – način je kvantna kromodinamika na mreži.

Kvantna kromodinamika na mreži

Kvantna kromodinamika na mreži je metoda za izračun različnih opazljivk v teoriji polja na mreži; v okviru le-te ustvarimo štiridimenzionalen evklidski prostor, ki je z našim, Minkowskim, povezan preko Wickove rotacije v času: $t_E = i t_M$. Ta prostor nato diskretiziramo (na škatlo s periodičnimi robnimi pogoji) in na njem generiramo obsežno število konfiguracij gluonskega polja, v katerega vključimo dinamične pojave, kot na primer nastanek para kvark-antikvark iz vakuuma. Potem na vsaki taki konfiguraciji polja izračunamo opazljivko in numerično ovrednotimo popotni integral. Tako lahko določimo diskreten spekter hadronov z danimi kvantnimi števili, strukturo hadronov, različne tranzicijske matrične elemente in podobno. Ker je prostor diskretiziran, so prostorske simetrije reducirane iz običajnih $SO(3)$



Slika 3: Shematična reprezentacija dveh mezonov v škatli s simetrijo O_h

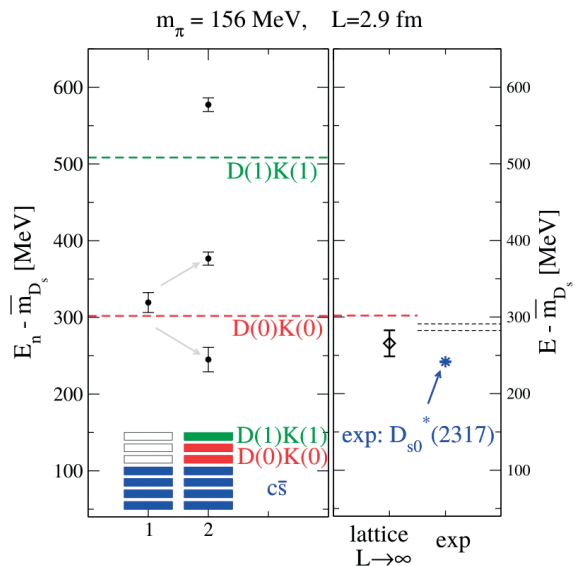
na njene diskretne podgrupe, na primer O_h – oktaedralna grupa. Ireducibilne reprezentacije $SO(3)$, ki definirajo kvantna števila (skalar, vektor ...), se na mreži manifestirajo kot ireducibilne reprezentacije grupe O_h (slika 3); tako so recimo vsa vektorska stanja ($J = 1$ in $P = -$) prisotna v ireducibilni reprezentaciji T_{1^-} , kjer vsa pomeni res vsa stanja, ki so v glavnem sestavljena iz para kvarka-antikvarka, pa tudi stanja, sestavljena iz dveh mezonov (tj. dveh kvarkov in dveh antikvarkov), stanja iz treh mezonov in tako dalje.

Resonance in vezana stanja v kromodinamiki na mreži

Študij nestabilnih hadronov v kromodinamiki na mreži je mogoč preko t. i. Luescherjeve metode, ki definira preslikavo med spektrom v dani ireducibilni reprezentaciji na končni škatli v evklidskem prostoru in sipalno matriko za dani spin v neskončnem prostoru Minkowskega. Ta metoda je bila v osnovi izpeljana v poznih 80. letih 20. stoletja in posplošena na različne primere v zadnjih 20 letih. Za študij hadronskih resonanc, kot je recimo $K^*(892)$, sem v okviru doktorata posplošil Luescherjevo metodo [3], da vključuje tudi dva mezona različnih mas v letu. Ta posplošitev nam je omogočila prvi ab initio izračun mase in razpadne širine resonance $K^*(892)$ v kromodinamiki na mreži [4].

Poleg fizike lahkih hadronov lahko na mreži obravnavamo tudi težke mezone, kot so mezoni, sestavljeni iz enega ali več kvarkov c oz. b . Nas predvsem zanimajo mezoni s kvarki c ; najbrž najbolj poznan mezon iz para kvark c in antikvark c , ki jim pravimo tudi charmonij, je J/ψ mezon. Vektorski delec J/ψ

je stabilen pod močno interakcijo; ne le to, J/ψ ima mnogo partnerjev z istimi kvantnimi števili, le da so težji. Najlažji izmed partnerjev je $\psi(2S)$, ki je bistveno težji od J/ψ , ampak prav tako stabilen pod močno interakcijo. Tretji partner, $\psi(3770)$, razpade v dva mezona D (mezon D je sestavljen iz kvarka c in antikvarka u/d). Z uporabo Luescherjeve metode smo določili resonančno maso ter razpadno širino mezona $\psi(3770)$. Podobna resonanca je tudi skalarna (to je spin (J) je 0 in parnost (P) je +) resonanca, ki razpada dominantno v par dveh mezonov D v S -valu. Razpadna širina, ki smo jo izračunali, je okvirno 100 MeV in je potencialen kandidat za razlago resonance [5], ki so jo nedavno našli kolegi iz kolaboracije Belle [6].



Slika 4: Ko se v izračun mase $D_{s0}^*(2317)$ eksplicitno vključi dvohadronska stanja, se razkrije pravo osnovno stanje, ki se dobro ujema z eksperimentalnimi vrednostmi. Ta izračun nam je omogočil razrešitev dolgotrajne uganke med eksperimentom in teorijo o masi skalarnega mezona D_s .

Podobno kot študiramo hadronske resonance v kromodinamiki na mreži, lahko študiramo tudi vezana stanja – to so hadroni, ki se nahajajo blizu (ampak pod) pragom za sipanje. Taka vezana stanja so bila desetletja kandidati za tetrakvarke – par dveh kvarkov in dveh antikvarkov, vezanih skupaj z gluoni. Čeprav je njihov obstoj postuliran že od same koncepcije kvantne kromodinamike, še vedno spadajo med eksotična stanja. Teoretično je določitev, ali je določeno stanje pravi tetrakvark ali le kombinacija stanja kvark-antikvark in dveh mezonov (nekaj, kar bi bilo podobno molekuli), zelo zahtevna, saj je

treba določiti strukturo stanja. Taki izračuni so za zdaj še prezahtevni, mogoče pa je določiti mase in sipalne dolžine za taka stanja. Prav to smo storili s charmoniju podobnim stanjem $X(3872)$. Le-ta se nahaja blizu praga za sipanje mezonov D in D^* ; čeprav eksperimentalna situacija še ni jasna (kar se bo najbrž kmalu spremenilo, ko bo kolaboracija Belle II začela zajemati meritve), pa sedanji izračuni kažejo, da se masa $X(3872)$ nahaja blizu, ampak pod pragom za sipanje mezonov D in D^* . Poleg vezavne energije $X(3872)$ [7] smo določili tudi mase mezonov $D_{s0}^{*}(2317)$ in $D_{s1}^{*}(2460)$ [8, 9]; mezoni D_s so pari kvarka c in antikvarka s . Ta dotična mezona sta skalarni ($D_{s0}^{*}(2317)$) in aksialni vektorski mezon ($D_{s1}^{*}(2460)$). Z določitvijo mas slednjih smo razrešili dolgo prisoten razkorak med eksperimentom in teorijo, v okviru katerega nobena znana metoda (vključno s prejšnjimi študijami v kromodinamiki na mreži) ni znala napovedati prave mase mezona $D_{s0}^{*}(2317)$. Ključni vpogled v problem je bil prav način, ki smo ga uporabili pri doktorskem delu, to je določitev polnega multihadronskega spektra in pripadajoč izračun sipalne matrike. Z določitvijo pola matrike smo tako lahko izračunali tudi vezavne energije mezonov D_s .

Še bolj eksotični od prejšnjih so kandidati za tetra-kvarke Z_c , kjer smo študirali predvsem enega specifičnega, $Z_c^{*+}(3900)$ [10,11]. Slednji je bil opazen kot izboklina v sipalnem preseku za končno stanje $J/\psi \pi^{+} -$, bila je to prva izboklina v končnem stanju z nabojem (tistim nabojem od piona). Čeprav je stanje po masi in kvantnih številih podobno $X(3872)$, v simulaciji nismo opazili znaka o tej resonanci. Ena od mogočih razlag za to je, da se stanje generira preko sklopitve različnih razpadnih kanalov. Žal so taki izračuni v kromodinamiki na mreži bistveno težji od opravljenih.

Sklep

Raziskave, opravljene med doktorskim delom, so ključne za razumevanje fizike hadronov iz različnih perspektiv. Ena perspektiva je aplikacija takih metod pri študiju barionov in pozneje v jedrski fiziki. Druga, zame bolj direktna perspektiva, je razumevanje resonanc, ko se pojavijo kot končna stanja v razpadih,

s katerimi lahko določamo fenomene Standardnega modela. Fascinantni fenomeni hadronske fizike so me vodili v študije, ki jih izvajam danes. Tak primer je okusni razpad $B \rightarrow \rho l \nu$, preko katerega lahko določimo V_{ub} element matrike CKM.

Reference

- [1] C. Patrignani et al. (PDG): The Review of Particle Physics, Chin. Phys., C40 (2016), 10
- [2] C. Gattringer in C. B. Lang, Quantum Chromodynamics on the Lattice, Springer-Verlag Berlin 2010
- [3] Luka Leskovec in Sasa Prelovsek: Scattering phase shifts for two particles of different mass and non-zero total momentum in lattice QCD, Phys. Rev., D85 (2012), 114507, arXiv:1202.2145
- [4] Sasa Prelovsek, Luka Leskovec, C. B. Lang in Daniel Mohler: $K \pi$ scattering and the K^* decay width from lattice QCD, Phys. Rev., D88 (2013), 054508, arXiv:1307.0736
- [5] C. B. Lang, Luka Leskovec, Daniel Mohler in Sasa Prelovsek: Vector and scalar charmonium resonances with lattice QCD, JHEP 09, (2015), 089, arXiv:1503.05363
- [6] K. Chilikin et al. (Belle Collaboration): Observation of an alternative $\chi_{c0}(2P)$ candidate in $e^+e^- \rightarrow J/\psi DD$, Phys. Rev. D95 (2017), 112003, arXiv:1704.01872
- [7] Sasa Prelovsek in Luka Leskovec: Evidence for $X(3872)$ from DD^* scattering on the lattice, Phys. Rev. Lett., 111 (2013), 192001, arXiv:1307.5172
- [8] Daniel Mohler, C. B. Lang, Luka Leskovec in Sasa Prelovsek: $D_{s0}^{*}(2317)$ Meson and D -Meson-Kaon Scattering from Lattice QCD, Phys. Rev. Lett., 111 (2013), 222001, arXiv:1308.3175
- [9] C. B. Lang, Luka Leskovec, Daniel Mohler, Sasa Prelovsek in R. M. Woloshyn: D_s mesons with DK and D^*K scattering near threshold, Phys. Rev. D90 (2014), 034510, arXiv:1403.8103
- [10] Sasa Prelovsek, C. B. Lang, Luka Leskovec in Daniel Mohler: Study of the Z_c^{*+} channel using lattice QCD, Phys. Rev., D91 (2015), 014504, arXiv:1405.7623
- [11] Sasa Prelovsek in Luka Leskovec: Search for $Z_c(3900)$ in the 1^{+} channel on the lattice, Phys. Lett., B727 (2013), 172–176, arXiv:1308.2097

UČENJE Z ZLIVANJEM HETEROGENIH PODATKOV

Marinka Žitnik, Department of Computer Science, Stanford University, California, ZDA in Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, e-pošta: marinka@stanford.edu

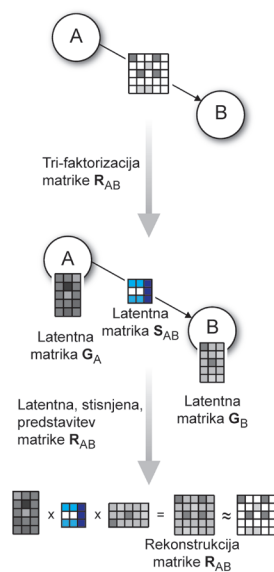
Podatkovno intenzivni postopki merijo sisteme na različnih nivojih podrobnosti z različnih zornih kotov in zajemajo velike količine heterogenih podatkov. Ali znamo poiskati pomembne vzorce v teh podatkih? Ali lahko sočasno analiziramo vse zbrane podatke, četudi so heterogeni in predstavljeni v povsem različnih podatkovnih prostorih? Kako zlijemo heterogene podatke in zgradimo enotni model, ki dosega odlično napovedno točnost?

Uvod

Napovedni modeli tipično predstavijo podatke o danem sistemu z vektorji značilk (profili) in nato s statističnimi, numeričnimi ali kombinatoričnimi algoritmi iščejo pomembne vzorce. Vzorci razkrivajo lastnosti delovanja sistema in napovedo njegovo vedenje v prihodnosti. Na primer, v primeru razpoznavanja bolezenskih stanj je vsak vzorec tkiva opisan z vektorjem genskih izrazov in kategorično oznako o stanju bolezni. Tehnike strojnega učenja na osnovi teh podatkov zgradijo modele, s katerimi izračunamo verjetnost razvoja bolezni za vsak vzorec tkiva. Čeprav so ti modeli zmogljivi in imajo veliko izrazno moč, tipično ne morejo obravnavati heterogenih podatkovnih predstavitev, ki izhajajo iz meritev sistema na različnih nivojih podrobnosti in z različnih zornih kotov.

Cilj učenja z zlivanjem podatkov je modeliranje heterogenih podatkov z namenom gradnje zmogljivih napovednih modelov. Napovedni modeli naslavljajo tri temeljne izzive [1]. (1) Meritve naravnih sistemov (na primer človeškega genoma) in tehnoloških sistemov (na primer spleta), vsebujejo podrobne podatke, ki opisujejo relacije med mnogo objekti različnih tipov (kot so geni, molekule RNK in celične poti v primeru človeškega genoma; uporabniki, dogodki in skupnosti v primeru spleta). Objekti so eksplicitno in posredno povezani s ciljnim lastnostmi in na delovanje sistema vplivajo na način, ki ni vnaprej znan. (2) Podatki so tipično podani v obliki "velikega števila manjših ali srednje velikih podatkovnih tabel" in redkeje v obliki "ene velike podatkovne tabele." (3) Podatki so podani z različnimi stopnjami negotovosti in v raznih oblikah, kot so tabele, omrežja, časovne vrste in hierarhije.

Pri naših raziskavah poskušamo razumeti te temeljne izzive in heterogenost podatkov v realnih okoljih, tako da razvijemo algoritme za učenje z zlivanjem podatkov. Naše raziskave temeljijo na premisi, da je heterogene podatke mogoče organizirati tako, da vzpostavimo ustrezne preslikave med dimenzijami vhodnih podatkov. Ozko grlo, ki nas loči od boljšega razumevanja podatkov in bolj učinkovite gradnje napovednih modelov, je prepoznavanje vrste informacije, ki jo je mogoče prenesti med različnimi podatkovnimi nabori, heterogenimi podatkovnimi tipi in



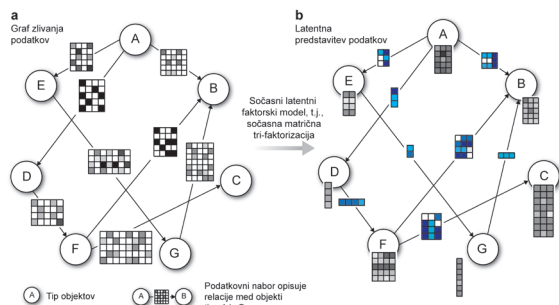
Slika 1: Matrična trifaktorizacija. Vhodna relacijska matrika R_{AB} hrani relacije med objekti tipa A in tipa B (na primer relacije med geni in fenotipi). Matrična trifaktorizacija razcepi matriko R_{AB} na tri nizko razsežne latentne matrike: G_A , S_{AB} in G_B , tako da produkt latentnih matrik čim bolj točno aproksimira vhodno matriko. Matrični razcep se izvede z optimizacijo primerne cenitvene funkcije. Model sprejme dodatne omejitvene matrike, ki izražajo podobnosti med objekti tipa A oziroma med objekti tipa B, in se uporabljajo za regularizacijo latentnega modela.

različnimi napovednimi nalogami. V nadaljevanju opišemo splošno in zmogljivo napovedno ogrodje za učenje iz heterogenih podatkov. Modeli, ki izhajajo iz tega ogrodja, dosegajo visoko napovedno točnost in so enostavni za uporabo: v veliki meri se izognejo dolgotrajnim in zahtevnim predobdelavam podatkov, na katere se zanašajo trenutni modeli, ki heterogene podatke najpogosteje poskušajo preslikati v enovit podatkovni prostor. Modeli so se izkazali za obetavne na več področjih človekovega delovanja, a se tu osredinimo na njihovo uporabo v sistemski biologiji.

Latentni faktorski modeli

Temeljni gradnik ogrodja za zlivanja podatkov je latentni faktorski model [2]. Klasični model je matrična faktorizacija, ki se ukvarja z razcepom podatkovne matrike na produkt nizko razsežnih latentnih matrik. Naj bodo podatki dani v matriki X ,

ki jo želimo aproksimirati s produktom dveh matrik ranga k , UV^T . Če na vrstice matrice X gledamo kot na podatkovne vektorje X_i , potem vsak tak vektor predstavimo z linearno kombinacijo UV^T vrstic v matrici V^T . O vrsticah v V^T lahko razmišljamo kot o latentnih faktorjih in o elementih v U kot o utežeh te linearne kombinacije. Z geometrijskega vidika so vektorji U_i predstavljeni s k -razsežnim linearnim podprostorom, ki ga razpenjajo vrstice V^T . Velja tudi obratno: stolpce v matrici X je mogoče razumeti kot linearne kombinacije stolpcev matrice U .



Slika 2: Ogrodje za zlivanje heterogenih podatkov. a) Heterogene podatke predstavimo z množico podatkovnih matrik in organiziramo v graf zliivanja. Graf zliivanja na sliki vsebuje 8 matrik, ki opisujejo relacije med objekti 7 tipov, A, B, ..., G. Primeri tipov v bioinformatiki so geni, bolezni, biološki procesi in kemikalije. Nekatere matrice so lahko odsotne; na primer, ni podatkov, ki bi povezali objekte A z objekti G. b) Algoritem za zlivanje podatkov sočasno trifaktorizira vse matrice v grafu zliivanja, tako da zanje poišče matrice latentnih faktorjev z optimizacijo primerne cenitvene funkcije. Algoritem širi informacije med različnimi matrikami in objekti različnih tipov, tako da souporablja latentne matrice pri razcepkih različnih, a povezanih matrik. Deljenje latentnih faktorjev je ključno za zlivanje podatkov.

Klasična matricna faktorizacija za zlivanje podatkov ne zadostuje, zato model razširimo na matricno trifaktorizacijo z omejitvami (slika 1). Podatke predstavimo z relacijsko matrico R_{ij} . Vrstice v matrici R_{ij} predstavljajo objekte tipa i , stolpci predstavljajo objekte tipa j in element $R_{ij}(t, l)$ opisuje relacijo med objektom t in l . Na primer, matrica genskih pripisov opisuje relacije med geni in biološkimi procesi, v katerih geni sodelujejo. Element (t, l) ima vrednost 1, če gen t sodeluje v procesu l , sicer ima vrednost 0. Poleg relacijske matrice imamo tudi omejitvene matrice, ki kodirajo podobnosti/razlike med objekti istega tipa. Na primer, omejitvene matrice lahko merijo podobnost danih genov preko njihove vpletenosti

v genskih poteh ali podobnosti bioloških procesov preko njihovih povezav s fenotipi.

Matricna trifaktorizacija razcepi relacijsko matrico R_{ij} na tri latentne matrice, tako da $R_{ij} \approx G_i S_{ij} G_j^T$, kjer so G_i , S_{ij} in G_j matrice latentnih faktorjev, ki jih poiščemo z optimizacijo primerne cenitvene funkcije. Cenitvena funkcija višje ceni latentne matrice, ki zadoščajo omejitvam in dobro rekonstruirajo vhodno matrico (slika 1). Rang matricne faktorizacije, tj. dimenzije latentnih matrik, so navadno bistveno manjši od razsežnosti vhodne matrice. Matricna trifaktorizacija predstavi profile, tj. vrstične vektorje v R_{ij} , z bistveno manj vektorji v S_{ij} in z nizko razsežnimi vektorji v G_i in G_j . To pomeni, da je dober razcep mogoče doseči le, če latentni vektorji razpenjajo prostor, ki "kvalitetno stisne" vhodne podatke in razkrije njihovo strukturo.

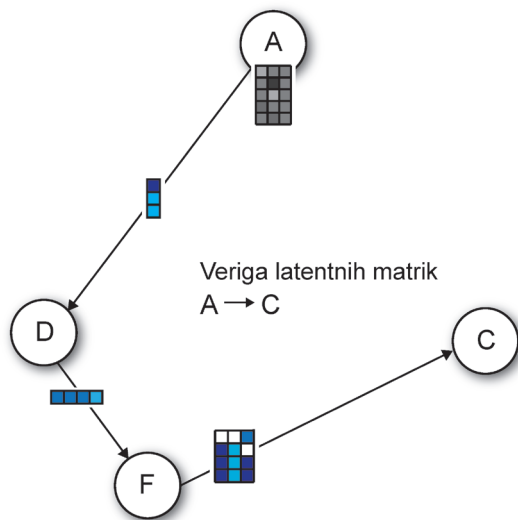
Napovedno ogrodje za zlivanje podatkov

Ogrodje za zlivanje podatkov temelji na modelu matricne trifaktorizacije [3]. Ogrodje sočasno trifaktorizira načeloma poljubno število podatkovnih matrik in lahko obravnava matrice, ki opisujejo različne tipe objektov (na primer gene, bolezni, zdravila in kemikalije). Ključna lastnost ogrodja je, da souporablja matrice latentnih faktorjev, kar pomeni, da se dani latentni faktor pojavi v razcepkih vseh matrik, ki opisujejo objekte pripadajočega tipa (slika 2). Latentni faktorji prenašajo informacije med podatkovnimi matrikami, kar omogoča zlivanje podatkov.

Algoritem vsak podatkovni nabor predstavi z matrico, pri čemer razlikuje med omejitvenimi matrikami, ki opisujejo relacije med objekti istega tipa, na primer interakcije med geni, in relacijskimi matrikami, ki opisujejo relacije med objekti različnih tipov, na primer genski pripisi. Ogrodje sestoji iz treh glavnih korakov (slika 2). (1) Organizacija zbirke podatkovnih matrik v graf zliivanja. (2) Sočasna matricna trifaktorizacija vseh relacijskih matrik, pri čemer se omejitvene matrice uporabljajo za regularizacijo latentnih faktorjev. (3) Uporaba zgrajenega latentnega modela za gradnjo napovedi in odkrivanje znanj iz podatkov.

Algoritmi zlivanja avtomatično poiščejo latentni model velikih heterogenih podatkov. Latentni model ohranja bogato vhodno relacijsko strukturo, definirano v grafu zliivanja, in ponuja veliko priložnosti za gradnjo napovedi. Naravna in pogosta uporaba je dopolnjevanje matrik, ki jo dosežemo z množenjem latentnih matrik, in se uporablja za naloge uvrščanja

in razvrščanja. Struktura latentnega prostora omogoča tudi nov način profiliranja objektov, imenovan veriženje (slika 3).



Profiliranje objektov tipa A v latentnem prostoru C

$A \rightarrow C = A \rightarrow D \rightarrow F \rightarrow C$

$$A \rightarrow C = \begin{matrix} \text{Matrix} & \times & \text{Matrix} & \times & \text{Matrix} & \times & \text{Matrix} & = & \text{Matrix} \\ \text{A} & & \text{D} & & \text{F} & & \text{C} & & \end{matrix}$$

Matrika profilov
A → C

Slika 3: Profiliranje objektov z veriženjem latentnih matrik. Veriženje latentnih matrik poteka vzdolž poti v grafu zlijanja in se uporablja za izpeljavo predstavitev objektov, tj. vektorjev značilnik, ki so primerni za nadaljnjo analizo z algoritmi strojnega učenja. Na primeru grafa zlijanja s slike 2 je prikazano veriženje vzdolž poti A–D–F–C.

Zlijanje podatkov v biomedicini

Zlijanje podatkov ohranja relacijsko strukturo podatkov in obravnava heterogene podatke brez njihove predhodne transformacije v enotni podatkovni prostor. Zaradi teh lastnosti je še posebej primeren za računske probleme v sistemski biologiji, kjer je za zanesljive napovedi potrebno sklepati na osnovi meritev več eksperimentov in heterogenih podatkov iz različnih podatkovnih baz [4]. Zlijanje podatkov v več empiričnih študijah bistveno izboljša točnosti modelov, ki so zgrajeni nad enim samim podatkovnim naborom. To spoznanje je pomembno, saj kaže na prednosti, ki jih ima učenje z zlijanjem podatkov pred metodami, ki analizirajo vsak nabor posebej.

Zlijanje podatkov je splošno in enostavno razširljivo za bolj specializirane naloge. Novi latentni modeli s

faktoriziranimi parametri, ki temeljijo na opisanem ogrodju, obsegajo načine matričnega dopolnjevanja s predznanjem, avtomatično gradnjo mrež iz različnih verjetnostnih porazdelitev, analizo preživetja in več modelov razvrščanja ter uvrščanja [5, 6].

V empiričnih študijah zlijemo 30 podatkovnih naborov o toksičnosti zdravil in več kot 40 naborov o genskih interakcijah. Slednja študija je najboljšežnja analiza genskih interakcij do sedaj. Pomembni primeri uporabe so še: napovedovanje funkcij genov in proteinov z zlijanjem več deset podatkovnih virov, med drugim genskih izrazov, omrežij proteinskih interakcij, genskih pripisov, podatkov o vključenosti genov v presnovne poti ter izvlečkov iz znanstvenih objav; napovedovanje farmakoloških akcij kemikalij; odkrivanje povezav med boleznimi z zlijanjem več kot deset molekularnih podatkovnih virov in rangiranje obetavnih genov za nadaljnje biološke raziskave. V nadaljevanju je opisana uporaba zlijanja podatkov za problem genske prioritizacije [7]; napovedi so eksperimentalno že preverjene.

S tehniko zlijanja podatkov smo napovedali nekaj genov amebe *D. discoideum*, ki imajo lahko pomembno vlogo v bakterijski rezistenci in pred tem niso bili povezani s to funkcijo [7]. Ameba je pomemben modelni organizem, ki se hrani z bakterijami, a je pogosto tudi njihova žrtev. Boljše razumevanje amebinega odziva v okolju z raznovrstnimi bakterijami, tudi takimi, ki so človeku nevarne in postajajo vse bolj odporne proti razvitim antibiotikom, je pomembno za okužbe pri ljudeh. Do sedaj je bila znana le peščica genov, vpletenih v poti amebine bakterijske rezistence. Te gene smo uporabili za oceno obetavnosti kandidatnih genov na osnovi genskih profilov, izvedenih s postopkom veriženja (slika 3). Naše napovedi osmih novih kandidatnih genov so bile eksperimentalno potrjene na sodelujoči instituciji (Baylor College of Medicine, Houston, ZDA). Odkritje novih funkcij genov, povezanih z razpoznavo bakterij, je pomembno za razumevanje mehanizmov bakterijske rezistence in lahko prispeva pri snovanju alternativnih metod antibakterijskega zdravljenja.

Literatura

1. Žitnik, M. *Learning by Fusing Heterogeneous Data*. Dissertation (2015)
2. Žitnik, M. & Zupan, B. NIMFA: A Python library for nonnegative matrix factorization. *Journal of Machine Learning Research*, 13 (2012), 849–853
3. Žitnik, M. & Zupan, B. Data fusion by matrix factorization. *IEEE Transactions on Pattern Analysis*

- and Machine Intelligence, 37 (2015), 41–53
4. Ritchie, M. D., Holzinger, E. R., Li, R., Pendergrass, S. A. & Kim, D. Methods of integrating data to uncover genotype-phenotype interactions. *Nature Reviews Genetics*, 16 (2015), 85
 5. Žitnik, M. & Zupan, B. Gene network inference by probabilistic scoring of relationships from a factorized model of interactions. *Bioinformatics*, 30 (2014), 246–254
 6. Žitnik, M. & Zupan, B. Gene network inference by probabilistic scoring of relationships from a factorized model of interactions. *Bioinformatics*, 30 (2014), 246–254
 7. Žitnik, M. *et al.* Gene prioritization by compressive data fusion and chaining. *PLoS Computational Biology*, 11 (2015), e1004552

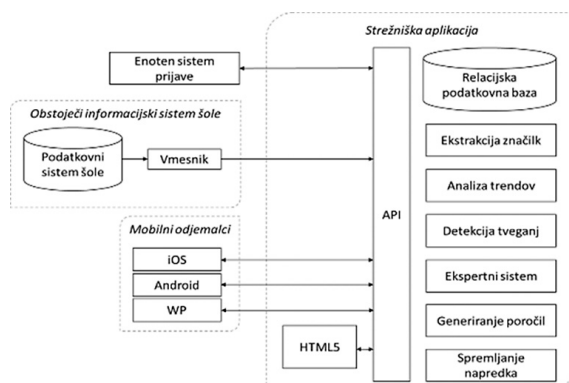
METIS – INTELIGENTNI SISTEM ZA NAPOVEDOVANJE UČNIH TEŽAV

Dr. Anton Gradišek, prof. dr. Matjaž Gams, E9

Na Inštitutu »Jožef Stefan«, na Odseku za inteligentne sisteme (E-9), smo v zadnjih nekaj letih razvili sistem METIS, ki je namenjen zgodnjemu napovedovanju učnih težav. Projekt je bil sofinanciran prek javnega razpisa projektov razvoja in vzpostavitve e-storitev ter mobilnih aplikacij napredne uporabe IKT v izobraževanju 2014–2015, pod okriljem Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport. Z IJS so poleg avtorjev prispevka sodelovali še Damjan Kužnar, Aleš Tavčar, Miha Mlakar, Jernej Zupančič, Jure Šorn in študent Vid Mahovič. Pri razvoju in predvsem implementaciji sistema smo sodelovali s podjetjem E-šola, ki vzdržuje storitev e-asistent. To je informacijska platforma, v katero učitelji vnašajo ocene in druge zaznamke, namenjen pa je tudi enostavnejšemu pregledu nad razredi ter komunikaciji s starši. Sistem smo temeljito preizkusili na OŠ dr. Vita Kraigherja v Ljubljani, na Gimnaziji Novo mesto, poskusno pa tudi na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana. Konec šolskega leta 2016/17 smo METIS implementirali na več kot 70 % slovenskih osnovnih in srednjih šol, pri čemer nam ni znana nobena država, ki bi podoben sistem implementirala niti na polovici svojih šol. S tem je Slovenija postala vodilna na svetu po uporabi sistemov za napovedovanje učnih težav. Ob tej priložnosti smo na IJS pripravili tudi tiskovno konferenco.

Kakšna je naloga? Nekateri učenci imajo občasno težave v šoli, kar negativno vpliva na njihov nadaljnji razvoj. Razlogi za težave so lahko različni – od težav z učenjem, osebnih problemov, socialnih stisk, vedenjskih motenj, disonance s pričakovanji staršev, slaba samopodoba, včasih pa je enostavno kriva napačna izbira študijskega programa. To se lahko zgodi tudi pametnim in sposobnim. Sestavni del pedagoškega dela učiteljev, psihologov, socialnih delavcev in drugih strokovnjakov je, da še posebej

pomagajo učencem v težavah, bodisi s svetovanjem bodisi z inštrukcijami in podobnimi intervencijami. Ključno je, da strokovni delavci težave učencev zaznajo dovolj hitro, da imajo dovolj časa za preprečitev prihajajoče krize.



Slika 1: Shema inteligentnega sistema METIS za pomoč pri učencih z učnimi težavami

Pri naraščajočem številu učencev v razredu in vedno večji obremenjenosti učiteljev z različnimi aktivnostmi je čedalje težje dovolj vnaprej napovedati probleme pred koncem učnega obdobja. Naloga je zahtevna celo za šolskega psihologa in socialnega delavca, ki naj bi spremljala vse učence na šoli, teh je lahko več sto. Tu lahko izobraževalnemu sistemu pomagajo metode umetne inteligence. Podobne sisteme so najprej razvili za ameriške univerze, nato pa so se začeli pojavljati na posameznih šolah ali celo v posameznih mestih. Vse temeljijo na metodah umetne inteligence, na strojnemu učenju. Metode niso tako inteligentne kot ljudje, so pa sposobne obdelati velikanske količine podatkov in iz njih izluščiti vzorce, ki se lahko izognejo tudi pozornemu strokovnjaku. Te vzorce nato uporabijo nad tekočimi

Vsebina občinskega kanala je lahko statična, kot predstavitev, ali pa se uporablja za prenos dogodkov, zanimivih za občane.

Na spletnih straneh IJS je že nekaj časa prisoten tudi asistent Robi, pogovorni robot (chatbot), ki pozna osnovne podatke o Institutu in se z uporabnikom pogovarja v naravnem jeziku. Zdaj so taki asistenti razviti tudi za spletne strani posameznih občin in nekatere ga že uporabljajo. Podatke, ki jih asistenti poznajo, so bili pridobljeni avtomatično z uporabo spletnih strani in drugih baz znanja, nekatere podatke pa je treba vnesti ročno. Asistenta lahko tako uporabimo, če nas zanima, kje pridobiti določena dovoljenja, kako vpisati otroke v vrtec in podobno. Asistent lahko tudi govori, v ta namen uporablja sintetizator govora e-bralec, ki je bil prav tako razvit na IJS v sodelovanju s podjetjem Amebis.

Razvijamo tudi tridimenzionalni model IJS, ki bo v končni fazi obsegal celoten Institut (zaenkrat obsega nekaj hodnikov v glavni stavbi). Model je koristen za obiskovalce, ki se ne znajdejo v labirintu množice stavb in prehodov. Uporabnik vpiše, kam želi, nato

pa ga tja po virtualnem modelu pripelje simpatičen robotski pomočnik. Sliko 3D modela lahko vidite na naslovnici te številke Novic IJS, podrobno pa bo predstavljen v eni od prihodnjih številok. Tehnologijo zdaj lahko uporabljajo tudi občine, denimo za lažjo orientacijo po upravnih zgradbah ali kot alternativni način za predstavitev določenih turističnih znamenitosti.

Ko že govorimo o turizmu, na IJS smo razvili sistem za personalizirano načrtovanje izletov e-turist, ki pozna več kot 3 000 turističnih zanimivosti in znamenitosti v Sloveniji. Uporabnik izbere regijo in dolžino izleta, vrsto prevoza in osebne želje, sistem pa nato sestavi načrt poti in lahko tudi deluje kot vodič na posameznih postajah.

Predstavili smo tudi nekaj sistemov, povezanih z zdravjem – od uporabnih povezav na informativne spletne strani, do sistemov, ki jih razvijamo pri nas. Večina teh modulov je še v fazi razvoja, vendar pa pričakujemo, da bo umetna inteligenca v prihodnosti bistveno izboljšala tudi storitve v zdravstvenem sektorju.

MINULI DOGODKI

NA MEDNARODNEM TEKMOVANJU SCICHALLENGE MED ZMAGOVALCI TUDI SLOVENSKA DIJAKA

Urška Mrgole, Tomaž Lutman, Špelca Kompara, Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT), IJS

Slovenska dijaka sta bila s projektom s področja organske kemije med zmagovalci mednarodnega tekmovanja SciChallenge, katerega soorganizator je bil tudi CTT, IJS. Na tekmovanje so se prijavili mladi iz kar 28 držav s 438 projekti iz naravoslovja.

Na mednarodno tekmovanje SciChallenge, ki je potekalo med 1. januarjem in 15. majem 2017, so se lahko prijavili mladi, stari med 10. in 20. letom. Posamezniki ali skupine do treh oseb so lahko izdelali projekt s področja naravoslovja, tehnologije, tehnike ali matematike v obliki posterja, predstavitve ali videoposnetka ter ga objavili na spletni strani www.scichallenge.eu. Tekmovanje je potekalo v okviru dvoletnega mednarodnega projekta SciChallenge, katerega glavni namen je bil povečanje zanimanja mladih za izobraževanje in poklice s področja znanosti, tehnologije, inženiringa ali matematike. Z EU-sredstvi ga je priredilo 9 evropskih institucij, slovenski soorganizator pa je bil Center za prenos tehnologij in inovacij na Institutu »Jožef Stefan«.

Na tekmovanju so sodelovali mladi iz 28 različnih držav s prijavljenimi 438 projekti. Največ prijavnih, kar

110, je prispelo iz Slovenije. Na podlagi spletnega glasanja (z ogledi in všečki) in ocene strokovne žirije je bilo izbranih 12 zmagovalnih projektov. Avtorji



Nagrajena dijaka Aljaž Kavčič (levo) in Filip Geč (desno) z mentorjem Markom Jeranom (v sredini)

teh projektov so se julija predstavili na sklepnem dogodku na Dunaju.



Avtorji zmagovalnih projektov na sklepnem dogodku julija na Dunaju

V kategoriji »Advanced Materials – Chemistry and Medicine« sta zmagala slovenska dijaka Biotehniškega izobraževalnega centra, Filip Geč in Aljaž Kavčič, pod mentorstvom Marka Jerana iz Kemijskega inštituta. Naloga »Sinteza fluorescenčno aktivnih barvil s fluorescenčnim skeletom in njihova aktivnost« je

obsegala pripravo fluorescenčnih učinkovin, ki sta jih dijaka preizkušala za nadaljnje aplikacije. Tovrstne organske spojine se uporabljajo za detekcijo agregatov pri nevrodegenerativnih obolenjih (kot npr. Alzheimerjeva in Parkinsonova bolezen), kot tudi za označevanje tumorjev v medicini.

Plakati najboljših slovenskih projektov bodo predstavljeni 13. oktobra v glavni avli Instituta »Jožef Stefan« na konferenci Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi v okviru konference Informacijska družba 2017.

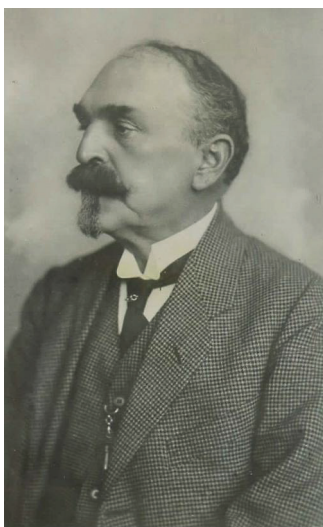
Ob tej priložnosti se sodelavci Centra za prenos tehnologij in inovacij na Institutu »Jožef Stefan« lepo zahvaljujemo vsem radovednim in ustvarjalnim mladim, da so se opogumili in prijaviли svoje ideje in zamisli na mednarodno tekmovanje SciChallenge, še posebej pa njihovim mentorjem, ki promovirajo in širijo pomen znanosti med mladimi.

JIH POZNAMO

ALBIN BELAR

Tokrat bomo spoznali Albina Belarja, za katerega so gotovo že slišali vsaj dijaki srednje tehniške šole in gimnazije na Vegovi, kjer na vhodu stoji spominska plošča ustanovitelju prve potresne opazovalnice pri nas. Rodil se je leta 1864 v Ljubljani materi Mariji in očetu Leopoldu. Leopold Belar je bil skladatelj, ki je med drugim napisal znano božično pesem *Glej zvezdice božje*, v Ljubljano pa je prišel iz Idrije, da bi poučeval glasbo in vodil cerkveno petje. Albin je obiskoval ljudsko šolo, nato nižjo gimnazijo, maturiral pa je leta 1883 na Državni realki. Po dveh letih študija kemije v Gradcu in prostovoljnem služenju vojaškega roka se je vpisal na filozofsko fakulteto na Dunaju, kjer je končal študij za srednješolskega profesorja kemije in naravoslovja. Leta 1889 je doktoriral z disertacijo *Über Aurichalzit und künstliches Zinkcarbonat* (O aurikalcitu in umetnem cinkovem karbonatu), kasneje (leta 1893) pa je doktoriral še iz fizike na univerzi v Gradcu.

Po študijskem potovanju po Evropi se je Belar zaposlil kot asistent za kemijo in naravoslovje na reški mornariški akademiji. Že takrat se je izkazal



kot vsestranski znanstvenik, poleg kemije in sorodnih ved se je zanimal tudi za zgodovino, opisal je Gradišče, predzgodovinsko naselbino pri Reki. Leta 1896 se je vrnil v Ljubljano, kjer je postal profesor na Državni višji realki v Ljubljani (na današnji Vegovi). To je bilo leto po velikem potresu v Ljubljani, ki je močno zaznamoval Belarjevo kariero, a o tem kasneje. Kot pedagog je bil Belar zelo priljubljen med dijaki. Leta 1908 so ga imenovali za deželnega šolskega nadzornika vseh šol z nemškim učnim jezikom na Kranjskem. Njegov ugled je rasel tudi v znanstvenih krogih, imel je vrsto akademskih in strokovnih funkcij na Dunaju. V tem času se je poročil s Franciško Xaver Toman (kasneje Frances). Rodili so se jima trije otroci, Herbert, Erik in Alda.

V Belarjevo kariero je nato zarezala prva svetovna vojna. Kot vodja oddelka prisluškovalne službe je na Soški fronti s prenosnim seizmografom ugotavljal oddaljenost sovražnikovih podzemnih rovov, kar je avstro-ogrski vojski omogočalo zavarovanje položajev. Po koncu vojne pa so se stvari obrnile proti njemu. Čeprav je bil rodoljub, je bil tudi germanofil,

podobno kot marsikateri intelektualec njegovega časa – to pa ni bilo po godu novi oblasti v SHS. Poleg tega je bil tudi rojalist, zato ni dobil podpore niti na avstrijski strani, saj so monarhijo ukinili. Leta 1919 so ga tako označili kot nemškutarja in ga zaradi političnih nazorov predčasno upokojili, moral je predati ključne potresne opazovalnice in kemijskega laboratorija, ob tem pa so mu mestne oblasti po hitrem postopku odpovedale še občinsko stanovanje na današnji Cankarjevi cesti. Ženo in otroke je zato poslal v Philadelphio v ZDA k ženinemu bratu, da bi tam začeli novo življenje. Sam se jim je želel čim prej pridružiti, vendar so mu oblasti zaplenile potni list, tako da je združitev družine ostala njegova neuslišana želja. Bil je praktično označen za državnega sovražnika in bil nekaj časa pod stalnim nadzorom. Belar je bil bolj ali manj prisiljen zapustiti Ljubljano, preselil se je v družinsko vilo v Podhomu pri Bledu (načrte za vilo je izrisal njegov prijatelj Maks Fabiani). Tam je s svojimi sredstvi uredil novo potresno opazovalnico, poimenovano po britanskem kemiku in fiziku siru Humphryju Davyju. Čeprav Belarju v Ljubljani »nemškutarstva« niso mogli nikoli oprostiti, pa, zanimivo, oblast v Beogradu s tem ni imela večjih problemov. Belar se je na Bledu pogosto družil s kraljem Aleksandrom, ki je tja prihajal na počitnice. Belarju je naklonil finančno podporo in ga za zasluge leta 1929 odlikoval z redom sv. Save 3. stopnje.

Dokler so mu zdravje in prihranki dopuščali, je živel na Bledu, nato pa se je odselil v vas Polom pri Kočevju. Tedaj so ga začele pestiti tudi številne bolezni, zaradi sladkorne bolezni sta se mu poslabšala vid in sluh, temu so se pridružile še arterioskleroza, psihične težave in paraliza udov. Zadnjih nekaj let sta zanj skrbela družinska prijatelja zakonca Pirker. Belar je umrl na novoletni dan leta 1939, pokopali so ga na ljubljanskih Žalah.

Kot smo povedali v uvodu, je ime Albina Belarja neočljivo povezano z Velikim ljubljanskim potresom. Ta je na veliko noč, 14. aprila 1895, stresel Ljubljano in uničil velik del mesta. Poleg uničenja je potres med prebivalstvom zasejal tudi strah in paniko, saj razlogi za nastanek potresov še niso bili jasni. Ljudje so se zatekali k različnim razlagam, poleg bolj empiričnih, povezanih morda z rušenjem jam globoko pod površjem ali vremenskimi vplivi, so bile pogoste tudi astrološke, religiozne (božja kazen) ali pa kar okultne interpretacije. Da postavimo stvari v perspektivo, prvi je koncepte premikanja litosferskih plošč – pravi vzrok večine potresov – sistematično opisal šele nemški meteorolog Alfred Wegener v članku leta 1912 in knjigi leta 1915. Ker je prihajal

iz meteorologije, so sodobniki to teorijo najprej sprejeli precej skeptično, češ da je preveč podobna premikanju oblakov. Šele kasneje, v 50. in 60. letih prejšnjega stoletja, so raziskave oceanskih grebenov in podrobnejše analize kamnin potrdile premikanje plošč in teorija je postala splošno sprejeta.

Praktično takoj po potresu je dunajska Akademija znanosti ustanovila stalno komisijo za celotno monarhijo. Med potresnimi referenti je bil tudi Belar.

Albin Belar se je rodil 21. februarja 1864 v Ljubljani in umrl 1. januarja 1939 v vasi Polom pri Kočevju. Spada med utemeljitelje seizmološke znanosti, na takratni realki na Vegovi ulici v Ljubljani je postavil prvo potresno opazovalnico v Avstro-Ogrski. Poleg tega se je ukvarjal z radijsko tehniko in meteorologijo, bil pa je tudi navdušen planinec in zavzet naravovarstvenik, velja za idejnega očeta Triglavskega narodnega parka.

Naloga komisije je bila vzpostavitev petih potresnih opazovalnic široko po monarhiji, ena naj bi bila tudi v Ljubljani. Po potresu v Kamniku januarja 1897 je Belar, ki je ravno nastopil kot profesor na Realki, pridobil podporo šolskega ravnatelja, deželnega glavarja in ljubljanskega župana, da so v Kranjski hranilnici odobrili posojilo za nabavo opreme in za Belarjevo študijsko potovanje v Italijo. Uradno je ljubljanska opazovalnica začela delovati 18. septembra 1897. Prva dva seizmografa (horizontalna Vincentinijeva konstrukcija) je Belar kupil v Italiji, nato pa se je začel ukvarjati tudi z razvojem svojih naprav, te je imenoval tremometri.

Na tem mestu velja nameniti nekaj besed o delovanju seizmometra. Prve naprave za spremljanje potresov so poznali že Kitajci v času dinastije Han, v drugem stoletju našega štetja, čeprav se natančen mehanizem delovanja ni ohranil. Potresne opazovalnice so imeli tudi v trinajstem stoletju v observatoriju v Maraghehu v Perziji, v današnjem Iranu. Ključna komponenta seizmometra je masivno nihalo, ki ob potresu zaniha in s peresom zariše sled v smeri nihanja. Seizmometri so lahko v vertikalni ali horizontalni konfiguraciji. S kombinacijo meritev iz različnih opazovalnic lahko nato rekonstruiramo, kje je bil epicenter potresa. Belar je skonstruiral vrsto naprav, ki so mu omogočale meritve različno močnih potresov. Leta 1908 je razvil prototip prvega prenosnega seizmometra, ki je imel 86-kratno povečavo. Naslednje leto se je lotil razvoja horizontalnega seizmografa, poimenovanega Zlatorog, za merjenje oddaljenih potresov. Naprava

je imela 150- do 300-kratno povečavo, nihalo pa je tehtalo 360 kg. Za Zlatoroga je dobil prvo nagrado na svetovni razstavi seizmoloških in meteoroloških aparatov v Faenzi. Belar je izdelal tudi nekaj seizmografov za druge opazovalnice, Zlatoroga sta bila nameščena še v Beogradu in na Češkem, v Beogradu pa je postavil horizontalni seizmograf z maso 1 000 kg in z 250-kratno povečavo. Do leta 1912 je imela opazovalnica že 17 seizmografov sedmih različnih tipov, kar jo je uvrščalo med najbolj opremljene opazovalnice na svetu. S svojimi instrumenti je Belar med drugim zaznal katastrofalni potres v San Franciscu leta 1906 in potres na Sulavesiju v Indoneziji leta 1913. Leta 1901 je Belar začel izdajati strokovno revijo *Die Erdbebenwarte* (Potresomerna postaja), v kateri so objavljali najpomembnejši seizmologi tistega časa. Revija je izhajala do leta 1910. Opazovalnica je bila tako uspešna, da je Belar sprejemal vrsto obiskov. Poleg univerzitetnih profesorjev in študentov so jo občasno obiskali tudi plemiči, ki so obiskali Ljubljano. Naprave za merjenje vibracij je izdelal tudi za rudnike in železnice, da so lahko z njimi merili vibracije mostov in podobno. Za usklajevanje signalov opazovalnic široko po Evropi je Belar potreboval radijski sprejemnik, tega mu je izdelal baron Anton Codelli, ki smo ga na teh straneh spoznali marca 2013. Belar je tudi sam razvil majhen radijski sprejemnik, ki je bil deležen velikega zanimanja v strokovnih krogih. V zameno za delo na področju radiofonije mu je berlinska družba Telefunken namenila močno radijsko postajo, prvo tako v Sloveniji. Z njo je nameraval oddajati vremensko napoved v slovenščini.

Belar je s Fabianijem delal načrte za velik geofizikalni observatorij v Ljubljani, kjer bi poleg potresne imeli še meteorološko in astronomsko opazovalnico ter radijsko postajo, stala naj bi tam, kjer je danes stavba državnega zbora. Te načrte je prekrizala vojna, Astronomsko-geofizikalni observatorij na Golovcu pa smo dobili leta 1958. Po letu 1919 je ljubljanska opazovalnica prenehala delovati. Nekaj opreme so prodali v Beograd, nekaj naprav je Belar prestavil na svojo opazovalnico na Bledu. Tam je postavil tudi nekaj meteoroloških naprav lastne izdelave. Na Bledu je denimo zaznal topovske salve ob rojstvu prestolonaslednika Petra Karađorđevića leta 1923, kar je navdušilo kralja Aleksandra. Ta opazovalnica

je delovala do leta 1930, usoda naprav po Belarjevem odhodu pa ostaja neznanka.

Poleg preučevanja potresov se je Belar v zgodovino zapisal tudi kot eden pomembnejših slovenskih naravovarstvenikov. Bil je navdušen planinec in preučeval je vrsto naravnih znamenitosti na Kranjskem. Iz leta 1907 je ohranjen seznam naravnih spomenikov, ki je bil del daljšega, morda izgubljenega poročila. Belar je predlagal, da se kot rezervati, oziroma narodni parki, zaščitijo naslednja območja: barjanska okna pri Bevkah na Ljubljanskem barju, dve barji na Pokljuki, Dolina Triglavskih jezer, Snežnik, Gorjanci in Krakovski gozd. Predlog za zaščito Doline Triglavskih jezer je bil leta 1908 poslan na Dunaj, vendar ni prišel prav daleč, verjetno tudi zaradi izrazite polarizacije med pro- in protinemško strujo v takratnih kulturnih krogih. Leta 1920 so pobudo obudili, sicer brez Belarjeve udeležbe, so ga pa omenili v dokumentaciji. Do leta 1924, ko je bil razglašen Prirodni varstveni park, so v Evropi narodne parke razglasile šele štiri države. Park se je leta 1961 preimenoval v Triglavski narodni park, v današnjem obsegu pa obstaja od leta 1981.

V povezavi z gorami navedimo še tole anekdoto. Belarja, ki se je na naš najvišji vrh menda povzpел več kot petdesetkrat, so domačini v Podhumu klicali kar »kralj Triglava«. Ko je nekoč Belar v gostilni pil pivo, je pritekkel iz vasi zadihan sel, češ da ga kralj Aleksander čaka pri Belarju doma. Belar je vprašal pivske tovariše: »Kaj je več, kralj Triglava ali kralj Jugoslavije?« Vsi so v en glas odgovorili: »Kralj Triglava!« in v miru je popil svoje pivo do konca.

Anton Gradišek

Viri:

Slovenski biografski leksikon

Petra Iskra: Človek, ki je meril srčni utrip našemu planetu (1. in 2. del), MMC RTV SLO, avgust 2016

Jože Andrej Mihelič: Albin Belar v Julijskih Alpah, Planinski vestnik, 7–8, 2002

Peter Skoberne: Prispevek k poznavanju vloge Albina Belarja na področju varstva narave na Slovenskem, Annales, Ser. hist. nat., 21, 1, 2011

Digitalna knjižnica Slovenije (slika)

PRIŠLI - ODŠLI (11. 5. - 23. 8. 2017)

Zaposlili so se:

15. 5. 2017 dr. Katarina Karničar, asistentka z doktoratom, B1
 13. 5. 2017 dr. Helena Motaln, znanstvena sodelavka, B3
 22. 5. 2017 dr. Kristian Radan, asistent z doktoratom, K5
 16. 5. 2017 dr. Andrija Volkanovski, znanstveni sodelavec, R4
 1. 5. 2017 dr. Matija Milanič, znanstveni sodelavec, F7
 1. 6. 2017 Lucija Korbar, samostojna str. delavka, U3
 1. 6. 2017 dr. Urban Simončič, asistent z doktoratom, F8
 1. 6. 2017 dr. Metka Benčina, asistentka z doktoratom, F4
 1. 6. 2017 dr. Marina Trkman, asistentka z doktoratom, E5
 1. 6. 2017 Dolores Zimerl, strokovna sodelavka, K3
 1. 6. 2017 Slavko Novak, oskrbnik IV, TS
 19. 6. 2017 dr. Nikola Novak, asistent z doktoratom, F5
 1. 7. 2017 mag. Aleš Dragar, vodilni str. sodelavec, CTT
 1. 7. 2017 Nežka Kavčič, strokovna sodelavka, B1
 1. 7. 2017 prof. dr. Špela Vintar, znanstvena sv., E8
 1. 7. 2017 dr. Jelena Rajković, asistentka z doktoratom, B1
 24. 7. 2017 Klara Čebular, mlada raziskovalka, K3
 31. 7. 2017 dr. Tjaša Švelc Kebe, asistentka z doktoratom, F1
 1. 8. 2017 Urška Mrgole, vodilna strokovna sodelavka, CTT
 1. 8. 2017 Tamara Matevc, samostojna str. sodelavka, K5
 1. 8. 2017 dr. Ilja Doršner, višji znanstveni sodelavec, F1
 1. 8. 2017 dr. Jorn Andreas Kersten, višji znanstveni sodelavec, F1
 1. 8. 2017 Katarina Trstenjak, samostojna strokovna sodelavka, CEU
 3. 8. 2017 Primož Radanovič, projektni sodelavec, E1

Odšli:

31. 5. 2017 dr. Kelly Peeters, asistentka z doktoratom, O2
 31. 5. 2017 dr. Cene Filipič, višji znanstveni sodelavec, F5, upokojitev
 31. 5. 2017 doc. dr. Tanja Arh, znanstvena sodelavka, E5
 18. 6. 2017 David Djurić, strokovni sodelavec, E5
 30. 6. 2017 prof. dr. Igor Klep, asistent z doktoratom, E1
 30. 6. 2017 dr. Anja Kovanda, asistentka z doktoratom, B3
 30. 6. 2017 dr. Maruša Hafner Česen, asistentka z doktoratom, B1
 30. 6. 2017 dr. Tara Nanut, asistentka z doktoratom, F9
 30. 6. 2017 doc. dr. Klemen Šivic, asistent z doktoratom, E1
 30. 6. 2017 dr. Luka Drinovec, vodilni str. sod. z doktoratom, F5
 30. 6. 2017 doc. dr. Griša Močnik, znanstveni sod., F5
 5. 7. 2017 Nada Tratnik, strokovna sodelavka, ZIC, upokojitev
 3. 7. 2017 doc. dr. Zvonka Jeran, višja znanstvena sodelavka, O2, upokojitev
 3. 7. 2017 Blaž Belec, višji asistent, K8
 14. 7. 2017 Matejka Šmit, samostojna strokovna delavka, K5
 5. 7. 2017 dr. Jelena Rajković, asistentka z doktoratom, B1
 12. 7. 2017 dr. Matej Babič, asistent z doktoratom, E5
 31. 7. 2017 Jurica Levatič, asistent z doktoratom, E8
 31. 7. 2017 Marjeta Arnolj, strokovna sodelavka, B1
 31. 7. 2017 mag. Vladimir Alkalaj, vodja področja, CMI, upokojitev
 31. 7. 2017 dr. Matjaž Omladič, znanstveni svetnik, upokojitev

Barbara Gorjanc

Novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu!

OBISKI PO ODSEKIH (11. 5.–23. 8. 2017)

Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2)

Od 22. 5. do 20. 8. 2017 je bil na obisku Andrii Kholodiuk, Institute for safety problems of nuclear power plants NAS of Ukraine, Černobil, Ukrajina. Gost se je udeležil izobraževanja v okviru programa »Sandwich Training Educational Programme (STEP)«, ki se izvaja pod pokroviteljstvom mednarodnim organizacij ICTP in IAEA. Z gostom je delal dr. Benjamin Zorko, tematika dela je bilo modeliranje razširjanja delcev po zraku.

Dne 21. 6. 2017 sta bila na obisku Marie Lucyx in prof. dr. Stanley Lutts, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Francija. Obisk je bil namenjen pripravi načrtov za meritve vsebnosti in porazdelitve elementov v rastlini *Cannabis sativa* z metodo PIXE in dogovorom o izvedbi meritev molekularskih zemljevidov v rastlinskih tkivih.

Odsek za tehnologijo površin in optoelektroniko (F-4)

Med 14. in 18. 8. 2017 je bil na obisku dr. Petr Humpolíček, Univerza Tomas Bata, Zlín, Češka. Obisk je bil namenjen ogledu raziskovalne opreme na IJS in na F4 ter pogovorom o nadaljnjem sodelovanju, med drugim tudi o možnosti sodelovanja pri evropskih projektih.

Od 6. do 8. 7. 2017 je bil na obisku dr. Kenji Ishikawa, Univerza v Nagoyji, Nagoya, Japonska. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta (PR-07571 BI-JP/17-19-002), katerega vodja na slovenski strani je prof. dr. Uroš Cvelbar. Med obiskom je imel gost dve predavanji za študente z naslovoma »Synthesis of nanomaterials from organic solution by irradiation with cold atmospheric pressure plasmas« in »Synthesis of biomaterials from organic solution with plasmas«.

Od 5. do 9. 7. 2017 je bil na obisku prof. Masaru Hori, Univerza v Nagoyji, Nagoya, Japonska. Obisk je bil namenjen svetovanju pri gradnji plazemskega reaktorja, ki ga bomo potrebovali pri analiziranju poskusov v okviru projekta PR-07095, ki ga imamo s Kolektorjem. Del obiska je bil namenjen tudi delu pri bilateralnemu projektu (BI-JP/17-19-002), katerega vodja na slovenski strani je prof. dr. Uroš Cvelbar. Med obiskom je imel gost dve predavanji za študente z naslovoma »Advance Plasma Sciences and Health Care Innovations« in »Plasma Applications to Health Care Innovations«.

Od 14. do 17. 5. 2017 sta bila na obisku študent Christian Nöbauer in prof. Christoph Eisenmenger-Sitter, Tehniška univerza na Dunaju, Dunaj, Avstrija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta (BI-AV/16-17-001), katerega vodja na slovenski strani je prof. dr. Miran Mozetič. Obisk je bil namenjen analizi vzorcev na AES-spektrometru. Prof. Eisenmenger-Sitter je imel med obiskom tri predavanja za študente (»Magnetron sputtering of Zr/Cu/Al thin films«, »Reactive oxidation of glassy alloys« in »Stress in sputter-deposited thin films«).

Odsek za fiziko trdne snovi (F-5)

Od 16. 5. do 3. 6. 2017 je bil na obisku prof. dr. Katsumi Tanigaki, Tohoku University, Materials Physics & Nano Solid-State Physics Department of Physics Graduate School of Science, Katahira, Aoba, Sendai Miyagi, Japonska.

Obisk je bil namenjen raziskavi nenavadne superprevodnosti v železovih in fullerenskih spojinah. Med obiskom je imel gost predavanje z naslovom »Revisit on the phase diagram of superconducting A_3C_{60} fullerides«.

V Novicah IJS objavljamo le tiste obiske, ki so vneseni v bazo podatkov (<http://www.ijs.si/ijs/obiski>). S tem lahko zagotavljamo večjo ažurnost, pravilnost in zanesljivost objav.

Od 22. do 28. 5. 2017 je bil na obisku dr. Mutsuo Igarashi, Department of Applied Physics, Gunma National college of Technology, Maebashi, Japonska. Obisk je bil namenjen raziskovanju gibanja rubidijevih atomov v zeolitih z uporabo jedrske magnetne resonance.

Odsek za kompleksne snovi (F-7)

Dne 21. 7. 2017 je bil na obisku prof. dr. Ivan I. Smalyukh, University of Colorado at Boulder, Department of Physics, Boulder, Colorado, ZDA. Med obiskom se je gost udeležil konference »10th Liquid Matter Conference« v Ljubljani. Po konferenci je obiskal odsek, kjer so potekali pogovori o skupnem znanstvenem sodelovanju.

Od 14. do 19. 6. 2017 sta bila na obisku prof. dr. Rupert Schreiner in prof. dr. Mikhail Chamonine, Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Regensburg, Nemčija. Obisk je bil namenjen pogovo-

rom o skupnem znanstvenem sodelovanju v okviru bilateralnega projekta BI-DE/17-19-17 (Magnetno regulirane elastomerne optične površine).

Od 12. 7. do 15. 8. 2017 je bil na obisku študent Mathias Fleisch, Univerza na Dunaju, Dunaj, Avstrija. Obisk je bil namenjen pogovorom o skupnem znanstvenem sodelovanju ter delu v laboratoriju v okviru bilateralnega projekta BI-AT/16-17-013 (Nevtronski polarizatorji na osnovi kompozitov iz polimera in nanodelcev).

Od 5. do 9. 6. 2017 je bil na obisku prof. dr. Istvan Janossy, Institute for Solid State Physics and Optics, Wigner Research Centre, Budimpešta, Madžarska. Obisk je potekal v okviru projekta medsebojnega sodelovanja med SAZU in Madžarsko akademijo znanosti.

Dne 19. 5. 2017 sta bila na obisku dr. Reinhard Kaindl in dr. Alexander Bluemel, Joanneum Research, Avstrija. Obisk je bil namenjen sestanku in pisanju članka s področja nanofotonike. Sestanka sta se udeležila še predstavnika Helle Saturnus Slovenija, d. o. o., dr. Andrej Wagner in dr. Marko Viršek. Med obiskom je imel prof. Kaindl odsečni seminar z naslovom »Graphene-related materials research @ Joanneum research – materials«.

Od 12. do 28. 7. 2017 je bila na obisku študentka Sanja Fenkart, Univerza na Dunaju, Dunaj, Avstrija. Obisk je bil namenjen pogovorom o skupnem znanstvenem sodelovanju v okviru bilateralnega projekta BI-AT/16-17-013 (Nevtronski polarizatorji na osnovi kompozitov iz polimera in nanodelcev).

Od 1. do 31. 7. 2017 je bil na obisku študent Yevhenii Vaskivskiy, Department of Experimental Physics of Faculty of Physics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kijev, Ukrajina. Obisk je bil namenjen znanstvenem sodelovanju, natančneje pomoči pri pripravi poskusov »pump-probe«, preiskovanju stabilnosti žarka in zasnovi stabilizacijskega sistema.

Dne 11. 5. 2017 je bil na obisku dr. Tony Raven, Cambridge Enterprise, Univerza v Cambridgeu, Cambridge, Velika Britanija. Obisk je bil namenjen pogovoru o novem ERC PoC-projektu in ogledu laboratorijev. Gost je imel tudi institutski kolokvij.

Od 5. do 9. 7. 2017 je bil na obisku prof. dr. Juergen Klepp, Univerza na Dunaju, Dunaj, Avstrija. Obisk je bil namenjen pogovorom o skupnem znanstvenem sodelovanju v okviru bilateralnega projekta

BI-AT/16-17-013 (Nevtronski polarizatorji na osnovi kompozitov iz polimera in nanodelcev).

Od 16. do 24. 6. 2017 je bil na obisku prof. dr. Xinzhen Zhang, TEDA Institute of Applied Physics & School of Physics Nankai University, Tianjin, Kitajska. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta BI-CN/17-18-018, PR-07271 (Mikrostrukturirane konfiguracije tekočih kristalov za uporabo v mikrofluidičnih napravah).

Odsek za elektronsko keramiko [K-5]

Od 26. do 30. 6. 2017 je bil na obisku dr. Julian Walker, Pennsylvania State University, State College, ZDA. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta BI-US/16-17-006 in je bil namenjen razgovorom.

Od 17. do 18. 5. 2017 sta bila na obisku prof. Isabelle Laffez in prof. Franck Levassort, Institut Universitaire de Technologie de Blois (IUT Blois), Blois, Francija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta BI-FR-16-17-PROTEUS-009. Med obiskom je imela gostja odsečno predavanje z naslovom »Overview of the research activities in GREMAN laboratory and focus on piezoelectric lead free materials«.

Odsek za sintezo materialov [K-8]

Od 25. do 26. 7. 2017 je bil na obisku prof. Josep Nogues Sanmiquel, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Španija. Gost je prišel na zagovor doktorske disertacije Blaža Belca, kjer je bil član komisije. Obisk je bil namenjen tudi pogovorom o dosedanjem in nadaljnjem sodelovanju.

Odsek za raziskave sodobnih materialov [K-9]

Od 3. do 13. 6. 2017 je bila na obisku dr. Ioana Dorina Vlaicu z National Institute of Materials Physics, Romunija. Namen obiska je skupno raziskovalno delo na M-Era.Net projektu HarvEnPiez (*Inovativni nanomateriali in nanostrukture za piezoelektrične zbiralnike energije*), ki ga vodi dr. Marjeta Maček Kržmanc.

Dne 7. 6. 2017 je bil na obisku dr. Christian Hoffmann iz podjetja Qualcomm Technologies, Inc., ZDA. Namen obiska so bili pogovori o oblikovanju skupnih razvojnih programov.

Od 4. do 6. 6. 2017 je bil na obisku dr. Jae-Ho Jeon iz Korea Institute of Materials Science (KIMS), Koreja. Obisk je bil namenjen obravnavi tekočih rezultatov

skupnega raziskovalnega dela pri razvoju sodobnih piezomaterialov.

Od 2. 7. do 13. 9. 2017 je bil na obisku dr. Jyoti Prasad Guha, University of Missouri, Aurora, ZDA. Delovni obisk je bil namenjen dokončanju znanstvenih publikacij.

Od 9. do 12. 7. 2017 je bil na obisku prof. dr. Dragoljub Uskoković z Instituta tehničkih nauka, Beograd, Srbija.

Od 10. 7. do 25. 9. 2017 je bila na strokovnem usposabljanju študentka Martyna Durko iz Poljske. Obisk je potekal v okviru programa Erasmus+ 2014-2020. Gostja se je usposabljala s področja sinteze in karakterizacije feroelektričnih perovskitnih delcev z definirano obliko. Delala je pod mentorstvom dr. Marjete Maček Kržmanc.

Od 10. 7. do 11. 8. 2017 sta bila na obisku dr. Zoran Jovanović in dr. Sonja Jovanović, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd, Srbija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta »Zlato-feritni nanokompoziti: antimikrobne in magnetne lastnosti za uporabo v biomedicini«, ki ga vodi ddr. Marija Vukomanović,

Od 7. do 8. 8. 2017 so bili na obisku Damjan Golob in Aljaž Krulec, Cosylab, ter dr. Frode Tyholdt in Andreas Vogel, Paul Wittendorp, SINTEF, Norveška. Obisk je potekal v okviru projekta M-ERA.NET »ENPIEZO: Tehnologija za pripravo visokokvalitetnih PIEZOMEMS-naprav«, katerega koordinator je doc. dr. Matjaž Spreitzer. Obisk je bil namenjen evalvaciji dosedanjih rezultatov.

Odsek za znanosti o okolju (O-2)

Od 13. do 20. 5. 2017 je bila na obisku Aleksandra Tubić, Univerza v Novem Sadu, Novi Sad, Srbija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta »Screening of organic pollutants and their effects in water«.

Od 1. do 30. 6. 2017 so bili na obisku dr. Milena Taseska - Gjorgijevski, Jovica Todorov in Vasil Makrievski, Makedonija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta »Metode za preseparacijo in določitev elementov v sledovih v nekaterih mineralih in različnih anorganskih osnovah vzorcev« (PR-07437: BI-MK/17-18-002), katerega nosilec na slovenski strani je dr. Radojko Jačimović. Namen

obiska je bilo raziskovalno delo pri raziskavah različnih makedonskih mineralov.

Od 29. 5. do 6. 6. 2017 sta bili na obisku dr. Dolores Hernando in Macarena Ferriz Nunes, Institut INIA, Madrid, Španija. Obisk je potekal v okviru projekta MASSTWIN z namenom razširitve sodelovanja na področju hrane.

Odsek za reaktorsko tehniko (R-4)

Od 17. 4. do 9. 6. 2017 sta bila na obisku Azwidovihi Emmanuel Nengudza, NNR, Južna Afrika in Catur Febriyanto Sutopo, BAPETEN, Indonezija. Gosta sta prišla na osemtedensko usposabljanje v okviru projekta »Training and Tutoring for experts of the NRAs and their TSOs for developing or strengthening their regulatory and technical capabilities«. Usposabljanje je potekalo v sodelovanju R-4 in Upravo Republike Slovenije za jedrsko varnost. Na odseku R-4 je bil mentor dr. Andrej Prošek, na URSJV pa je usposabljanje poteklo pod mentorstvom dr. Andreje Peršič. Usposabljanja sta se gosta predhodno udeležila enotedenskega tečaja z naslovom »T/H analyses from regulatory perspective for NPP accident analysis«, izvedenega v okviru prej omenjenega projekta. Na usposabljanju na IJS sta kandidata spoznala orodja za deterministične termohidravlične varnostne analize jedrskih naprav in jih praktično uporabila na primeru simulacije eksperimentalne naprave SEMISCALE.

Dne 16. 6. 2017 sta na sestanek prišla József Györkös, direktor Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS) in prof. dr. Marko Topič, predsednik znanstvenega sveta Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije. Sestanek so se poleg gostov udeležili prof. dr. Leon Cizelj (R-4), doc. dr. Luka Snoj (F-8) in prof. dr. Borut Smodiš (RIC), ki so predstavili delo odsekov R-4, F-8 in centra RIC. V nadaljevanju je prof. dr. Borut Smodiš predstavil status in perspektive reaktorja TRIGA. Kasneje sta si gosta reaktor TRIGA in vroče celice tudi ogledala.

Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT)

Dne 21. 6. 2017 je bil na obisku Miha Klinar, KCDM, Ljubljana. Gost je na CTT predstavil metodo »Design thinking« in metodologijo razvoja novih designov v kreativni industriji. Obiskal nas je tudi zaradi možnosti sodelovanja.

Dne 30. 5. 2017 je bil na obisku Matej Zalar, SID, Ljubljana. Gost je sodeloval na podjetniškem izobraževanju »Mladi upi«. Dogodek je bil organiziran v okviru IJS, v okviru katerega je gost predstavil SID-banko in kdaj je financiranje s povratnimi in kdaj z nepovratnimi sredstvi.

Dne 30. 5. 2017 je bila na obisku Vera Nunić, Tehnološki park Ljubljana, Ljubljana. Gostja je sodelovala pri podjetniškem izobraževanju »Mladi upi«, ki ga je organiziral IJS. Predstavila je »start-up« podjetje.

Dne 30. 5. 2017 je bil na obisku Rok Huber, Slovenski podjetniški sklad, Maribor. Gost je sodeloval na

podjetniškem izobraževanju »Mladi upi«, ki ga je organiziral IJS. Predstavil je programe financiranja za mlada podjetja.

Dne 30. 5. 2017 je bila na obisku dr. Jadranka Jezeršek Turnes, Kontekst Consulting. Gostja je sodelovala na podjetniškem izobraževanju »Mladi upi«, predstavila je razlike med podjetniškim razmišljanjem in sistemskim razmišljanjem znanstvenikov.

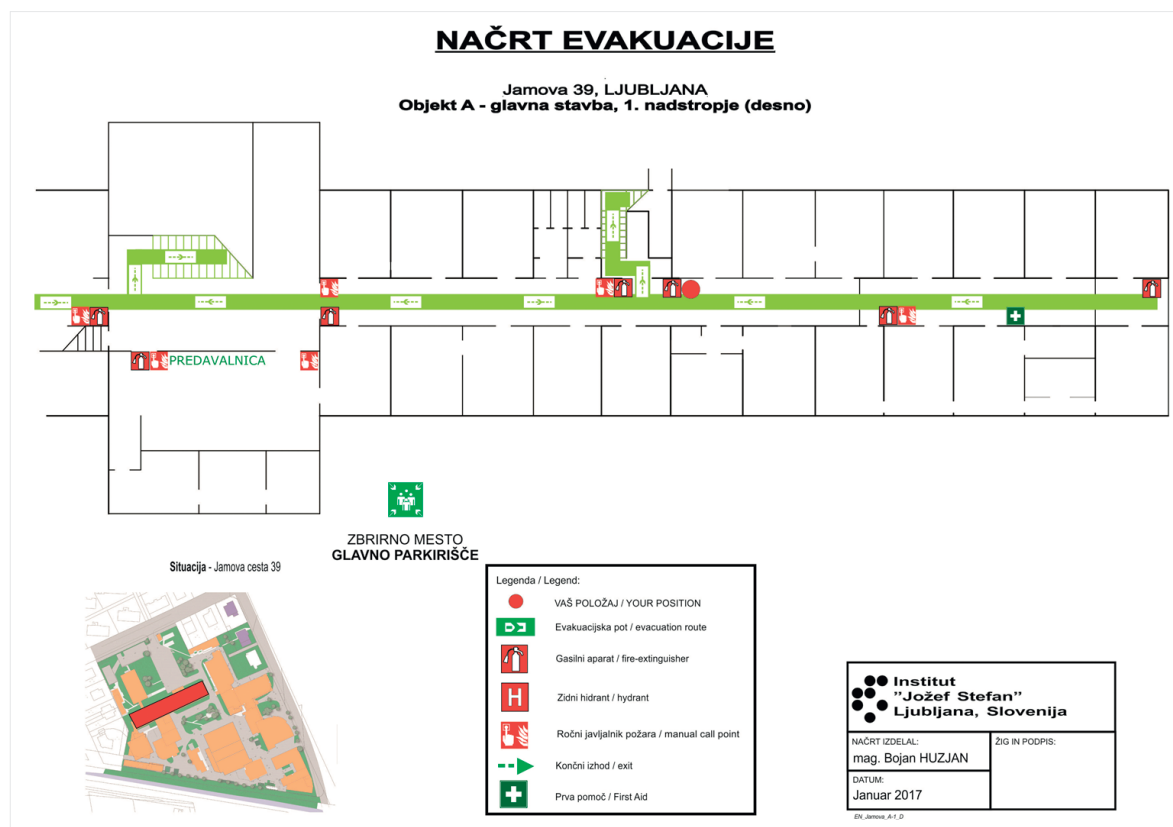
Dne 30. 5. 2017 je bil na obisku Gregor Sakovič, NLB, Ljubljana. Gost je sodeloval na podjetniškem izobraževanju »Mladi upi«, predstavil je Center inovativnega podjetništva na NLB.

VARSTVO PRED POŽAROM: NAČRT EVAKUACIJE

Ana Marija Horvat, dipl. var. inž., in mag. Bojan Huzjan, Služba za varnost in zdravje pri delu IJS

Na Institutu »Jožef Stefan« smo naredili revizijo Načrtov evakuacije. Načrt evakuacije se mora izdelati za objekte, v katerih obstaja najmanj srednja požarna ogroženost po predpisih o ugotavljanju ocene požarne ogroženosti, oziroma za objekte, v

katerih je hkrati lahko več kot 100 ljudi¹. Ne glede na zakonske določbe so načrti evakuacije izdelani za vse objekte IJS. Načrt evakuacije (slika 1) je shematski prikaz določenega dela objekta (posamezne etaže, dela trakta) s točko nahajanja, vrisanimi potmi



Slika 1: Načrt evakuacije za glavno stavbo A

varnega umika (evakuacije), s simboli nameščenih ročnih gasilnih sredstvih, položaja ročnih javljalnikov požara ter zbirnega mesta. V načrtu so tudi simboli prve pomoči, kjer so nameščeni prenosni kovčki z vsebino prve pomoči.

Pot evakuacije vodi po označeni poti (slika 2) do zbirnega mesta (slika 3).



Slika 2: Smer poti



Slika 3: Zbirno mesto



Slika 4: Ročni javljalnik požara

Namen Načrta evakuacije je, da prikažemo objekt ali del objekta s podatki, ki prikazuje urejeno gibanje oseb na varno mesto ob požaru ali drugem izrednem dogodku. Seznanite se z obešenimi načrti.

Pomen evakuacije

V primeru, ko opazite, da grozi neposredna nevarnost za požar ali če ga opazite, ste dolžni, če ni nevarnosti za vas, nastanek požara preprečiti ali pogasiti. Za gašenje požara uporabite gasilni aparat na prah ali CO₂. Lokacije gasilnih aparatov so označene na Načrtu evakuacije. V primeru, da požara ni možno omejiti ali pogasiti se v fazi umikanja na varno opozori bližnje sodelavce z glasnim vzklikom "POŽAR"

in kjer je mogoče, takoj sprožite ročni javljalnik požara (slika 4). Ko zapuščate prostor, zaprite vrata, saj se tako prepreči širjenje požara. Opozorite druge uporabnike v objektu in pomagajte pri evakuaciji iz objekta. Za evakuacijo nikoli ne uporabljate dvigala, umikajte se po stopnicah. Iz objekta se kar najhitreje umaknite na zbirno mesto. V stavbo se lahko vrnete šele, ko vam to dovolijo pristojne osebe³.

Upoštevajte požarnovarnostna navodila in navodila za ukrepanje (Požarni red in Opomnik v primeru izrednega dogodka na IJS). O neposredni nevarnosti za nastanek požara in o požaru takoj, ko je mogoče, obvestite pooblaščen osebo za varstvo pred požarom mag. Bojana Huzjana.

Uporabnik objekta ali prostora mora skrbeti, da so označene **evakuacijske poti vedno proste in prehodne**.

V prihodnje se predvideva izvedba teoretičnega in praktičnega usposabljanja izvajanja evakuacije in gašenje začetnega požara. O terminu in lokaciji izvedbe bo poslano predhodno sporočilo.

Vir:

Pravilnik o požarnem redu (Uradni list RS, št. 52/07, 34/11 in 101/11)

http://www.sos112.si/slo/tdocs/zgibanka_delujmo_preventivno.pdf

ODPRTJE RAZSTAVE BRANETA ŠIRCE

PONEDELJEK, 22. MAJA 2017, OB 18.00

Osamljeni junaki velemestnega vsakdana

Predstavljena serija del je bila zasnovana v Parizu, kjer je Brane Širca dva meseca bival v umetniškem ateljeju Združenja slovenskih likovnih umetnikov. Francoska metropola ga je sprva navdušila z mestnim vrvežem, umetnostno dediščino in sodobno umetnostjo. Sčasoma je začetna prevzetost z novim bliščem nekoliko popustila in pokazale so se tudi manj prijetne plati velemesta: hitenje množice, odtujenost ljudi ter uniformnost stavb in ulic, v katerih se ponavljajo neskončne verige trgovin, ki kažejo potrošniški bioritem mesta. Kot osebni zapisi teh doživljanj so nastale fotografske skice javnih prostorov, avl, trgov, nakupovalnih središč in postaj podzemne železnice. Ti so vselej prepolni ljudi, ki

pa so zazrti v svoje lastne svetove, odtujeni drug od drugega in razčlovečeni v brezosebni hitenju.

Fotografske skice so se prelile v številne študijske risbe in se kasneje, že v ljubljanskem ateljeju, postopoma razrasle v monumentalne poslikave na posebnih napihljivih podlagah. Vzoredno se je odvijal proces likovnega razmišljanja o liniji, ploskvi in barvi s postopnim abstrahiranjem vsebin in oblik. Med to posebno pariško izkušnjo je bil avtor vseskozi razpet med družabno navezovanje mednarodnih stikov v živahni umetniški četrti in umetniško kontemplacijo v okrilju začasnega ateljeja, med odkrivanje zunanjskega sveta in sledenjem lastni intuiciji. To odmeva v slikarskem iskanju ravnotežje med zunanjim in

notranjim, javnim in zasebnim, opazovanjem in refleksijo.



Slike so na prvi pogled žanrske figuralne upodobitve, vendar učinkujejo predvsem z razpoloženskim nabojem, med katerimi je očitna trpka osamljenost posameznika sredi množice teles. Upodobljene figure nimajo obrazov, zato nimajo izrazov. Razpoloženje nakazujejo telesna govornica figur in likovna sredstva: svetlo-temni kontrasti, divje fluorescenčne barve in bujni dekorativni vzorci. Likovni kontrasti vsebinsko poudarjajo nasprotje med zunanjim bliščem in notranjo praznino, pogosto pa tudi na kritičen način slikajo realnost, polno družbenih nasprotij.

Ploskovno zasnovane silhete figur zapolnjujejo barve, dekorativni vzorci ali beline, ki z nedorečenostjo ustvarjajo skrivnostno napetost, s prikrito simboliko pa vzburjajo gledalčevo imaginacijo. Silhete uokvirjajo poudarjeni obrisi. Avtor s tem napeljuje na misel, da naj bi vsakdo iskal poslanstvo, srečo in mir v sebi, ne pa v zunanjem svetu oziroma v svetu materialnih dobrin. To lahko beremo kot poziv proti potrošniškemu brezumju in pohlepu.

V tem pogledu se zdi predstavljen projekt logično nadaljevanje cikla *Denar/Money*, ki ga je Širca zasnoval leta 2012 in je bil že večkrat predstavljen v javnosti; bankovci različnih valut so skenirani, povečani in s transfornim tiskom preneseni na posebne podlage. Kot nosilce likovnih sporočil je takrat prvič uporabil napihljive vreče, ki so sicer namenjene zaščiti blaga med transportom. Te vreče je potem, ko jih je likovno obdelal, tudi napolnil z zrakom. Tako je likovni proces spremenil v metaforično pripoved. Pri seriji *Denar/Money* je tako odpiral vprašanja vrednosti in vrednot, zgodovinske in družbene vloge denarja, pranja denarja, davčnih oaz, napihljenih vrednosti, finančnih balonov in podobno. V aktualni seriji *Pa-*

riške silhete pa je posebne lastnosti teh slikarskih podlag uporabil za to, da je materializiral idejo, da je dvodimenzionalno risbo razširil v prostor, da je ploskovno zasnovanim figuram dodal globino ter jim, v metaforičnem in dobesednem smislu, vdahnil dušo.

Zanimiva je primerjava med praktično uporabnostjo tovarne embalaže ter ustvarjalno rabo istih materialov. Embalaža je izvirno namenjena prevozu blaga iz enega konca sveta na drugega, kakor to zahteva globalna potrošnja. Umetnik nanjo zariše podobe ljudi, ki so ujeti v velemestni vrvež, v krog vsakodnevnega premikanja, hitenja, prevoza na delo, v šolo, po opravkih ... Motiv ponavljanja, množenja in reproduciranja se ujema z mehanskim utripom velemesta, z enoličnostjo vsakodnevnih rutin. Ponavljajo se figure, poze in vzorec, narejen s plesarskim valjčkom. Večji formati so sestavljeni iz kosov, ki delujejo kot nekakšne filmske sekvence in tako še bolj poudarjajo dinamiko. Čeprav so izvirne fotografske skice sprva zajele resnične ljudi, so se ti v likovnem procesu spremenili v brezosebne silhete slehernika. Bolj kot na realne osebe spominjajo na simbolične arhitekturne ilustracije. Avtor prepušča gledalcu, da figuram določi dokončno obliko, vsebino in pomen, da identificira obrise ali se vanje celo sam umesti.



Slike učinkujejo ploskovito in spominjajo na velike reklamne plakate. A pogled od blizu razkrije moč poteze in risbe. Obrisi figur so narejeni z ogljem, zato je črta živa, čustvena in polna življenja. Ponekod se okrepi ali izgine, ponekod je izbrisana in popravljena. Različne intenzivnosti pritiska in drobne »napake« v potezi so pričevalke človeškosti. Vzorec, narejen z valjčkom, sestavlja ritem poudarjenih in šibkejših nanosov. Vidna je tudi nagubanost papirja in poteza čopiča na belem spodnjem premazu, s katerim avtor pred slikanjem spremeni robustni industrijski nosilec v taktilno izrazno površino.

Serijski *Pariške silhete* je nastala v dolgotrajnem in sistematičnem procesu: od fotografskih skic,

reduciranja realističnih detajlov, krokijev z ogljem in barvnih skic do končnih del, ki pa so se s časom prav tako razvijala, poenostavljala ali bogatila z ornamentom in barvami. Brane Širca v svoje delo velikokrat vključuje dekorativne elemente, a se pri tem zaveda, da je meja, ko dekorativnost lahko prestopi v polje kiča, zelo tanka. Ornament tudi v tem primeru služi vsebini. Reproduciranje vzorca kritično komentira uniformnost, predvidljivost in marsikdaj dolgočasnost sodobnega sveta. Ponavljanje in rutina pa hkrati ponujata tudi občutek varnosti.



Pariške silhuete so vizualni, razpoloženski in družbenokritični vtisi velemesta. Postavitve v Galerijo Instituta »Jožef Stefan«, ki je tudi avla, javni prostor, prostor prehoda in srečevanja, je zato zelo zanimiva. Upodobljene silhuete na monumentalnih formatih namreč obiskovalce razstave pa tudi vse naključno mimoidoče kličejo k pozornosti, vabijo k postanku ter spodbujajo k razmisleku, poistovetenju in počlovečenju.

Monika Ivančič Fajfar

Brane Širca

Rodil se je leta 1971 v Ljubljani. Leta 2003 je diplomiral pri mag. Darku Slavcu in dr. Tanji Mastnak na Visoki šoli za risanje in slikanje v Ljubljani. Je soustanovitelj in predsednik Kulturno-umetniškega društva VIČ ter soustanovitelj in vodja umetniške skupine S.K.U.P. V petnajstih letih ustvarjanja je imel že več kot 80 samostojnih in skupinskih razstav doma (Ljubljana, Maribor, Lipovci, Dekani, Kanal ob Soči, Ljutomer, Hrastnik, Medvode, Kamnik, Žalec, Novo mesto, Nova Gorica, Velenje, Koper) in v tujini (Francija, Nemčija, Črna gora, Slovaška, Madžarska, Srbija, Hrvaška, Avstrija, Bosna in Hercegovina). Za svoje delo je prejel tudi nekaj nagrad. Vodi grafične in likovne delavnice za otroke in odrasle, likovno je opremil tudi več publikacij. Njegova značilna tema so števila, ki jih na različne načine sestavlja v slikarski in grafični tehniki ter v tehniki asemblaža. Motiv ženskega akta in človeške figure pa poleg slikarstva in grafike preizkuša tudi v skulpturi.

Brane Širca, Vogelna ulica 8, 1000 Ljubljana
Tel. 031 758 751, brane@sirca.org, www.sirca.org

ODPRTJE RAZSTAVE IRENE MAJCCEN

PONEDELJEK, 19. JUNIJ 2017, OB 18.00

Arhetipska estetika podob

Že štiri desetletja se Irena Majcen posveča ilustraciji, večinoma s povsem samosvojim načinom. Značilno zanjo je, da so njene ilustracije samostojne pripovedi ob pravljicnem besedilu ali pesmi in ne njen likovni prevod. Zaradi takega slikarskega načina ni presenetljivo, da jo zadnje čase ustvarjalnost vodi tudi v slikanje na platnu. Te njene samostojne slikarske podobe pa se vsebinsko vendarle še vedno vežejo na določene motive, vzete iz literature.

Ilustracije z likovnim jezikom pripovedujejo vsebino, ki jo razgrinja izbrano besedilo. Zaradi svojega intenzivnega zanimanja za mitološke zgodbe, ki so za Majcnovo predhodnice današnje psihologije, za svoje likovne izpovedi rada izbira pravljice in mite z arhetipskimi vsebinami, v katerih se pogloblja v globine človeške duše. Psihološke probleme v pripovedi likovno razrešuje s svetlimi prostori tako, da temačnih pripovedi ne zapira v temo, ampak jih odpira v svetlobo.

Majcnovo zanimajo besedila klasičnih pravljic, ki se lahko berejo tudi kot večplastna besedila s psihološkim in arhetipskim nagovorom. Sledi takšni interpretaciji, kot jo sugerira pisatelj in psiholog Bruno Bettelheim v knjigi *Rabe čudežnega: O pomenu pravljic* (Založba Studia humanitatis, 2002). Po njegovem mnenju so pravljice edina zvrst literature, ki s svojo formo in vsebino otroku ponujajo nespregledljivo pomoč pri premagovanju psiholoških problemov odraščanja in socializiranja osebnosti. Bettelheimove interpretacije izhajajo iz temeljnega razumevanja psihoanalize, nanašajo pa se predvsem na tako imenovano ljudsko pravljico, ki jo že v začetku študije razmeji od mita, basni in nekaterih sodobnejših pravljicnih različic. V kontekstu s temi izhodišči je večina ilustratorkinih del posvečena zakladnici pravljic, mitov in besedil z arhetipskimi motivi, pri katerih vselej poskuša priti do njihovega jedra. Miti ji omogočajo pronicljivo zaznavanje psiholoških razsežnosti, saj so brez ideoloških primesi



in imajo zato izrazito poetsko razsežnost. Z njimi Majcnova kot slikarka razkriva prvine brezčasnosti in se sprašuje o temeljnih zakonitostih človeške psihe.

V knjigi bratov Grimm *Bratec in sestrice* (MK, 1985) so prevladujoče barve precej žive, rdeče in modrozelenene, ki v kombinaciji z rjavimi in oranžnimi barvami vzbujajo občutek prijaznosti in topline. Sicer pa se barvna paleta v njenih knjigah spreminja glede na vsebino. V Kovačičevi knjigi *S panjskih končnic* prevladuje sepia v kombinaciji s črno barvo, prekrita z skromno razpotegnjeno belino, pri knjigi Marie Le Prince de Beaumontove *Zalika in zver* (ZDSLJ, 1999) pa prevladuje modra barva s prav tako navzočimi prekrivajočimi poudarki beline. Tudi živalski (*Petunja*, Roger Duvoisin, MK, 1994) in rastlinski (*Zgodba o vetru*, Nada Križnar, MK 1995) svet sta v njenih knjigah predstavljena na barvno in risarsko ekspresivno prepričljiv način, včasih oba tudi v harmoniji s člo-



vekom (*Praprotno seme*, Slovenska ljudska pravljica, MK, 1988). Ni presenetljivo, da se ilustracijam Irene Majcen pripisuje arhaičnost, saj ilustratorica nikoli ni sledila aktualnim usmeritvam v tej likovni zvrsti, temveč vselej svoji ustvarjalni vesti. Njena dela niso vedno barvno in likovno sveža, zato pa je njihova rustikalna izraznost ekspresivno nadčasovna. Pri razkrivanju temačnejših, s sencami obsijanah pravljic (*Finske pravljice*, MK, 1996) so njene vsebinsko natančno definirane črno-bele ilustracije ekspresivne, kar individualizirana izraznost (mestoma tudi malce groteskni) obrazih likov dodatno poudarja. Tudi ni presenetljivo, da ilustratorica pogosto upodablja pravljice, katerih vsebina ne razkriva vedno sončne strani sveta (*Bela žena, divji mož*, Berta Golob, DZS, 1997). Tudi današnji otroci si želijo videti in slišati





kaj o manj prijetni polovici sveta in ravno to jim ilustratorica ob večinoma arhetipskih motivih ponuja.

Z natančnim oblikovanjem emocionalnega stanja posameznih pravljичnih likov dosega Majcnova tisto skladno podobo motivov, ki jih bralec od pripovedi pričakuje. Z ekspresivno upodobljenimi človeškimi in pravljичnimi liki, s premišljeno oblikovanimi obrazi domišljjskih figur ustvarja arhetipsko estetiko podob, ki izkazujejo vznemirljivost časa pripovedi (*Beowulf*,

Kevin Crossley-Holland, DZS, 1996). Prav tako pa je med njenimi knjigami mogoče najti tudi občutek za liričnost, ki se kaže v ilustracijah darilne spominske knjižice *Slovenski pesniki o cvetju* (MK, 1997).

Kot pri ilustriranju knjig je Majcnova natančna pri načrtovanju razstave, v katero vključuje ilustracije iz različnih knjig, ki jih tematsko razvršča. Razstava je smiselno razdeljena v dele, ki jih sestavlja po nekaj ilustracij iz posameznih pravljic. Čeprav je posameznim knjigam namenjeno manjše število del, je vsaka ilustracija na neki način zgodba zase. Velik del razstave je namenjen ženski figuri, drugi del, ki vključuje tudi slike in grafiko, motivu *Po poteh povodnega moža*, v tretjem delu pa prevladujejo različni likovni prizori v povezavi z vodo. Ob taki postavitvi posamezne zgodbe iz knjig pravzaprav niso najpomembnejše, gledalcev občutek ob opozovanju posamezne ilustratorikine pripovedi je tisti, ki ustvarja unikatno in intimno zgodbo.

Tatjana Pregl Kobe

Irena Majcen

Rodila se je leta 1948 v Mariboru. Leta 1972 je diplomirala na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani pri profesorju Maksimu Sedeju. Med letoma 1972 in 1977 je kot ilustratorica v Findhornu na Škotskem pri založbi Findhorn Publications skrbela za likovno opremo. Od leta 1977 do 1982 je bila likovna pedagoginja na osnovni šoli Zvonka Runka v Ljubljani. Od leta 1982 do 1996 je bila samostojna umetnica – ilustratorica. Od leta 1996 do leta 2012 je ponovno delovala kot likovna pedagoginja na Srednji poklicni in strokovni šoli Bežigrad v Ljubljani. Za mnoge slovenske založbe je s svojim značilnim načinom ilustrirala 37 knjig za otroke, mladino in odrasle. Imela je več samostojnih razstav in sodelovala na številnih skupinskih razstavah doma in v tujini. S svojimi deli se je večkrat udeležila Mednarodnega bienala ilustracije v Bratislavi (Slovaška) in Slovenskega bienala ilustracije v Ljubljani. Njena dela so v stalni zbirki ilustracij v Šivčevi hiši v Radovljici. Leta 1995 je prejela plaketo Hinka Smrekarja na Slovenskem bienalu ilustracije. Živi in ustvarja v Ljubljani.

Irena Majcen, Aljaževa 4, 1000 Ljubljana, 041 874 950, irena.majcen@guest.arnes.si



Montpellierski klinček (*Dianthus hyssopifolius*)

Vsi klinčki ali nageljčki po domače, ki krasijo slovensko pokrajino, so čudovite rastline. Zato je trinajst od štirinajstih vrst, ki naj bi uspevale na ozemlju Slovenije, tudi zavarovanih. Izjema je brkati klinček (*D. barbatus*).

Rodovno ime klinčkov ali nageljčkov izhaja iz grških besed *dios* in *anthos*, kar lahko prevedemo kot božanski cvet. Cvetovi pa niso videti le božansko, ampak tako tudi dišijo.

Na vrhu 20 do 60 cm visokega stebela montpellierskega klinčka se med junijem in avgustom odpre dva do pet belih do rožnatih cvetov, ki tvorijo dolgopecljata socvetja. Cvet v premeru meri med 25 in 30 mm. Venčni listi so resasto razcepljeni. Luske na čašnih listih so podaljšane v šilasto reso. Temno zeleni stebelni listi so dolgo priostreni.

Montpellierski nageljček uspeva na travnatih in grmovnatih kamnitih pobočjih, srečamo pa ga lahko tudi v svetlih gozdovih. Precej razširjen je v zahodnem in osrednjem delu Slovenije, proti vzhodu države pa je redkejši.

Jošt Stergaršek

Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk,
A. Martinčič et al., Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2007

Gradivo za Atlas flore Slovenije,
N. Jogan (ur.), Center za kartografijo flore in favne Slovenije, Miklavž na Dravskem polju, 2001

Zavarovane rastline Slovenije, P. Skoberne, Mladinska knjiga, Ljubljana, 2007

