

# Natjecanja iz astronomije

*evaluacija praktičnih / istraživačkih radova*



Stručni skup učitelja i nastavnika  
*Astronomija u osnovnim i srednjim školama*

**Nikola Biliškov**, Institut Ruđer Bošković

[nbilis@irb.hr](mailto:nbilis@irb.hr)

OŠ Trnsko, Zagreb, 4. rujna 2015.

## Natjecanja

Svrha: promocija i popularizacija znanosti među učenicima osnovnih i srednjih škola, razvijanje ljubavi i interesa za nju.

Upućivanje u znanstvenu metodu (učenicima prilagođena simulacija znanstvenog rada):

- uočavanje problema
- postavljanje hipoteze
- osmišljavanje mjerenja, opažanja, simulacija itd.
- prikupljanje podataka
- analiza i interpretacija

**Hipoteza** - predloženo objašnjenje fenomena ili razumna pretpostavka koje predlaže moguću korelaciju između više fenomena (često se hipoteza pogrešno naziva teorijom)

**Mjerenje** - proces dobivanja brojčanog podatka u odnosu na jedinicu mjere

**Analiza** - postupak dobivanja korisnih informacija o opažanom fenomenu iz niza pojedinačnih mjerenja

## Naslov

Jezgroviti opis sadržaja rada  
Preporuča se upotreba izazito  
opisnih pojmova, uz izbjegavanje  
općenitih (npr. 'promatranje',  
'istraživanje' i sl.)

## Autor(i)

## Afilijacije

## Sažetak

U jednom odlomku sumira najvažnije aspekte cijelog rada. Preporuča se slijed:

Pitanje na koje rad donosi odgovor

Metodološki dizajn i upotrebljene metode

Najvažniji rezultati ili opaženi trendovi


Kratko iznošenje najvažnijih aspekata interpretacije i diskusije

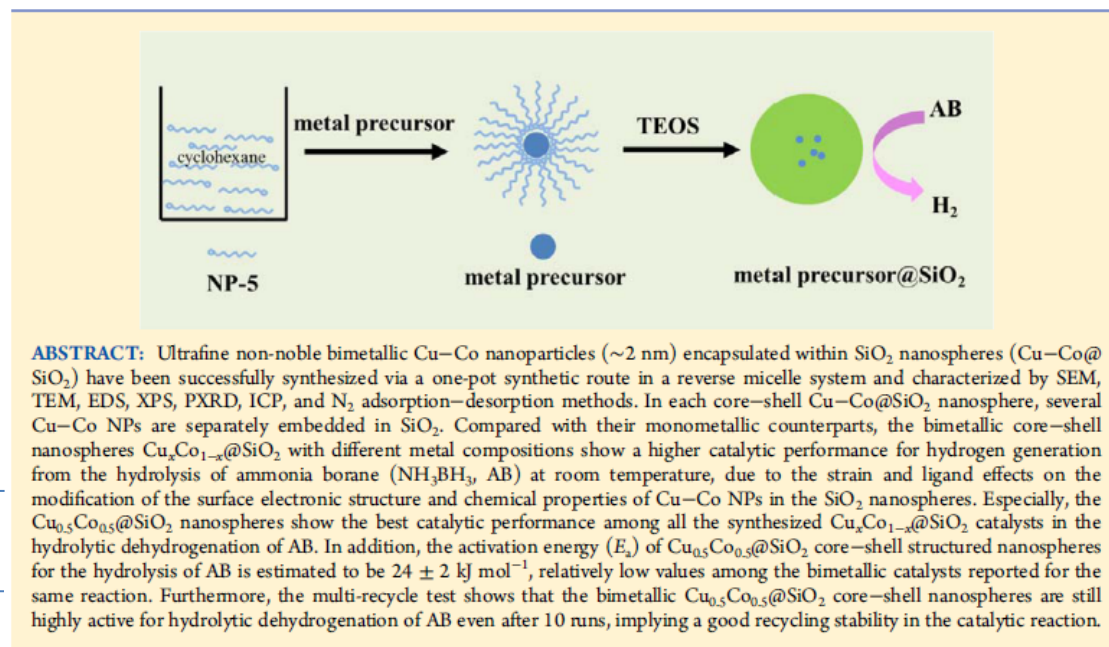
## Synergetic Catalysis of Non-noble Bimetallic Cu–Co Nanoparticles Embedded in SiO<sub>2</sub> Nanospheres in Hydrolytic Dehydrogenation of Ammonia Borane

Qilu Yao,<sup>†</sup> Zhang-Hui Lu,<sup>\*,†</sup> Yuqing Wang,<sup>†</sup> Xiangshu Chen,<sup>\*,†</sup> and Gang Feng<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>Jiangxi Inorganic Membrane Materials Engineering Research Centre, College of Chemistry and Chemical Engineering, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022, China

<sup>‡</sup>Shanghai Research Institute of Petrochemical Technology SINOPEC, Shanghai 201208, China

 Supporting Information



# Struktura znanstvenih publikacija

## Uvod

Uvod ima marketinšku ulogu – njegova je svrha zainteresirati čitatelja i natjerati ga da tekst sa zanimanjem pročita do kraja.

*Što sam proučavao?*

*Zašto je to bitno?*

*Što smo o toj temi znali prije nego što je istraživanje započelo?*

*Koji je doprinos ovog istraživanja poznavanju teme?*

Preporučena organizacija teksta:

1. Započeti s jasnim navođenjem polja interesa (objašnjenje ključnih riječi). Npr. „Leonidi su jedan od najiscrpnije istraživanih meteorskih potoka. [Dalje se navode glavne karakteristike itd.]”
2. Kontekstualizacija kroz kratki i uravnoteženi pregled relevantne literature (preporuča se navođenje primarnih izvora – enciklopedije, priručnici, udžbenici i sl. sadrže opće informacije, za koje se podrazumijeva da su poznate unutar određene teme). Naglasiti nejasnoće, razlike u interpretaciji, neodgovorena pitanja i sl., najaviti polemiku s drugim autorima,...
3. Jasno iznošenje svrhe rada ili centralne hipoteze. Preporuča se forma: „Svrha ovog rada je ....”, „Ovdje smo ispitali tri moguća modela ....” ili nešto slično
4. Na kraju objasniti pristup i zašto je odabran upravo taj pristup. Kakve su njegove prednosti pred drugim, ranije korištenim, pristupima? Do kakvih originalnih uvida dovodi takav pristup?

# Struktura znanstvenih publikacija

## Metode

Osnovna svrha je pokazati na koji bi način svatko u budućnosti mogao ponoviti rad, tj. dobiti iste rezultate

Detaljno opisati

1. korišteni materijal i instrumente
2. Metode i protokol mjerenja/promatranja/simulacija
3. metode analize dobivenih podataka (software, statistika, testovi, prevođenje podataka,...).

Primjer:

## Experimental

### 1. Synthesis

SAB was synthesized by disc milling of the mixture of dry sodium hydride (95%, Sigma Aldrich) and the highest purity commercially available AB (98%, JSC Aviabor) at 1 : 1 mole ratio. For direct comparison with the results of Xiong *et al.*<sup>7</sup> SAB was also synthesized using technical quality AB (90%, Sigma Aldrich). However, the properties of SAB made from both types of AB are very similar and – unless specified otherwise – the results reported below were obtained for SAB synthesized using 98% AB.

The mechanochemical synthesis of SAB was carried out in a TESTCHEM high energy disc mill using a chromium steel bowl; the milling time varied from 3 to 15 min (see below).

The products were not additionally purified but analyzed as prepared. Substrates and products were always operated under an argon atmosphere ( $<0.1$  ppm  $O_2$ ;  $<0.1$  ppm  $H_2O$ ) in a Lab-master DP MBRAUN glovebox.

It has been reported<sup>7</sup> that a ball-milling time of 5 min is sufficient to complete the reaction described by eqn (1), as evidenced by XRD and TGA/DSC. In our own experiments synthesis is complete after disc-milling of between 3 and 10 min. However, use of longer milling times ( $>15$  min without breaks or cooling) is not advised as thermally-activated decomposition of SAB occurs.

### 2. Thermal decomposition of SAB

To investigate the decomposition mechanisms of SAB, samples were heated to 55, 110 and 250 °C at a rate of 10–15 °C min<sup>-1</sup> in a glass round bottom flask, the temperature being monitored with an infrared thermometer (pyrometer), ensuring no contact with air. All the samples were analyzed with powder X-ray diffraction, FT-IR and NMR (<sup>1</sup>H and <sup>11</sup>B) spectroscopy and elemental analysis.

Note! Care is advised when handling samples of thermally-decomposed SAB as they react vigorously with water.

# Struktura znanstvenih publikacija

## Rezultati

U tom poglavlju objektivno se, u logičnom slijedu, iznose rezultati mjerenja / promatranja / simulacije, bez interpretacije, korištenjem teksta i ilustrativnog materijala (tablica i slika)

1. Treba uravnotežiti tekst, tablice i slike tako da se iznese što više relevantnih informacija, koje će se kasnije interpretirati.
2. Tekst mora biti pisan koncizno i objektivno.
3. Opisi dolaze iznad tablica, a ispod slika. Hrvatski pravopis preporuča zarez kao decimalni znak.
4. Uvijek navodite mjerne jedinice uz vrijednosti!
5. Treba izbjegavati ponavljanje podataka iz slika u tablicama i obrnuto. Poželjno je u tekstu opisati uočene trendove ili ih iznijeti u tablicama. Ne preporuča se iznošenje sirovih podataka, koji se mogu prikazati u obliku srednjih vrijednosti s pripadnom greškom mjerenja.
6. Navesti i negativne rezultate – oni mogu biti jako važni!
7. Ne dozvolite si da rezultate suprotne vašim očekivanjima odbacujete! Ako ste korektno proveli mjerenja, ti podaci zaslužuju poseban tretman i oni mogu dovesti do značajnih otkrića.

## Struktura znanstvenih publikacija

### **Diskusija** (često se iznosi zajedno s rezultatima)

Ovdje se iznosi interpretacija rezultata nakon analize u svjetlu onoga što se već zna o temi istraživanja. Također se iznosi i novo razumijevanje problematike. Ovdje se također koristi kombinacija teksta s ilustrativnim elementima (tablicama, shemama, slikama).

Poglavlje bi trebalo odgovoriti na sljedeća pitanja:

1. Donose li rezultati odgovore na hipoteze? Ako da, kako interpretirate vaše nalaze? Ako ne, ponudite novo objašnjenje.
2. Odgovaraju li vaša opažanja onome što su drugi autori ranije pokazali? Ako ne odgovaraju, sugeriraju li ona alternativno objašnjenje ili pogrešku u pristupu (vašem ili tuđem)?  
Povežite vaše rezultate s tuđima i polemizirajte!

### **Zaključci**

1. Koje su najvažnije spoznaje?
2. Kakvo je novo razumijevanje problematike?
3. Koja se nova pitanja otvaraju?
4. Koji će biti sljedeći korak u vašem istraživanju?



# Struktura znanstvenih publikacija

## Zahvale

Zahvaliti svima koji su znatno doprinjeli radu, kao što su: mentor, osobe koje su davale savjete, osobe koje su pomagale pri mjerenjima, osobe koje su pregledale rukopis, osobe ili institucije koje su ustupile svoje resurse kako bi se provela mjerenja

## Literatura

Popis literature koja je zaista korištena i citirana u radu, u slijedu navođenja u samom tekstu.

**IZNOŠENJE TUĐIH REZULTATA BEZ NAVOĐENJA IZVORA SE SMATRA PLAGIJATORSTVOM!**

Format citata i referenci mora biti standardiziran. Predlaže se:

1. Citati: navedite samo prezime prvog autora i godinu objavljivanja rada, npr.  
„Na temelju dugogodišnjeg opetovanog čitanja Harrya Pottera, Housel (2005) je utvrdio da (...)”
2. Reference se navode na zadnjoj stranici, abecednim redom prema prezimenu prvog autora
  - a) Članak u časopisu:  
Housel, R 2005, 'Harry Potter and philosophy: If Aristotle ran Hogwarts', *Journal of Popular Culture*, vol. 38, no. 4, pp. 775–776
  - b) Knjiga:  
Rowling, JK & GrandPré, M 2000, *Harry Potter and the goblet of fire*, 1st American edn, Arthur A. Levine Books, New York
  - c) Poglavlje u knjizi:  
Alton, AH 2003, 'Generic fusion and the mosaic of Harry Potter', in EE Heilman (ed.), *Harry Potter's world: multidisciplinary critical perspectives*, Routledge, New York, pp. 141-162.



## 1. Prijava teme

Svrhe:

1. navesti učenike i mentore da dovoljno dugo prije početka natjecanja jasno osmisle temu praktičnog rada, uz razmatranje izvodivosti rada
2. U što većoj mjeri smanjiti mogućnost izrade radova koji tematski ne spadaju u astronomiju

**Prijedlog teme praktičnog/ istraživačkog rada za  
Natjecanje iz astronomije**  
Školska godina 2014./2015.

Naslov teme: Izračun brzine širenja maglice M1

Učenik: [REDACTED]

Razred: 1g

Škola: Gimnazija Pula

Mjesto: Pula

Mentor: [REDACTED]

e-pošta: [REDACTED]

**Vrsta rada:** (a) opažački

### **Sažetak teme**

#### **– Opis teme**

Osnovni cilj rada je izračunati brzinu širenja plina - ostatka supernove koji danas vidimo kao maglicu M1 (Crab Nebula), iz snimaka velikih teleskopa snimljenih u razmaku većem od 10 godina. Uz pretpostavku poznate udaljenosti do maglice, na osnovi izračuna pomaka oblaka plina u odnosu na okolne zvijezde može se izračunati stvarna brzina širenja maglice. Kako bi se što preciznije odredila brzina.

#### **– Metodologija**

Iz javno dostupnih snimaka svemirskih teleskopa (32-inčni Schuman I FORS 2) odabrati 10 oblaka plina koji su po obliku ostali gotovo nepromijenjeni ali vidljivo promijenili položaj, te tri sjajne zvijezde poznatih koordinata. Potrebna oprema - osobno računalo i program za obradu digitalnih fotografija.

#### **- Plan rada**

Koristeći osobno računalo i program za obradu slike izmjeriti koordinate pojedinih oblaka i zvijezda, usporediti ih te odrediti kutnu brzinu širenja oblaka kao i stvarnu udaljenost (uz pretpostavku poznate udaljenosti maglice). Izraditi ću poster i prezentaciju

**PRIHVAĆA SE**

Vrsta rada: (a) opažački  
(b) eksperimentalni  
(c) teorijski  
(d) izrada astronomskih pomagala

### Sažetak teme

– **Opis teme**

Ideja i cilj rada je opisati i u praksi iskušati što više načina primjene štapa u astronomiji.

– **Metodologija**

Oprema:

- štap
- pribor za geometriju
- fotografski aparat Canon EOS 350D
- računalo

Metode:

- korištenje štapa u astronomskom mjerenjima


– **Plan rada**

- upoznati se i opisati povijest primjene štapa u astronomiji
- u praksi iskušati što više načina primjene štapa u astronomiji
- opisati mogućnosti primjene štapa u astronomiji

### TRAŽI SE DORADA

#### KOMENTARI:

Sažetak je nerazrađen. Trebalo je navesti barem koji primjer što će se i kako raditi.

Kad dva zajedno učenika rade istu temu ona se prijavljuje kao jedna. Zato sam  povezao u jednu prijavu.

Rad je u ovom obiku ispod razine dobi učenika.

# Naslov teme: Teorija o kozmičkoj krivulji

## Sažetak teme

### – Opis teme

Ovom teorijom opisujem postojanje dviju stvarnosti. Svako nebesko tijelo ima svojeg nevidljivog blizanca iz druge, nevidljive stvarnosti. To bi značilo da cijeli svemir ima svog identičnog brata blizanca koji se nalazi u drugoj stvarnosti. Periodično dolazi do ispreplitanja tih dviju stvarnosti, što dovodi do „stvaranja“ nevidljive tamne energije. Bitna razlika između ta dva paralelna svemira je da se jedan svemir sastoji materije koja prostor ne ispunjava potpuno, dok se drugi sastoji od anti-materije koja popunjava praznine materije i obrnuto. Po teoriji o očuvanju energije, materija i antimaterija se međusobno poništavaju, odnosno materija popunjava rupe u antimateriji jednakom količinom koliko i antimaterija u materiji što dovodi do izjednačenja energije, prostora i vremena.

### – Metodologija

Recimo da je svemir gustoće  $1\Omega$  (omega). Tada pretpostavimo da je vidljive tvari koju vidimo zahvaljujući svijetloj tvari tek  $0.05\Omega$ , dakle tamne tvari je  $0.95\Omega$  odnosno 95 %.

### – Plan rada

Vjerojatna poteškoća na koju ću naići jest kako dokazati svoju teoriju. Nizom jednostavnih pokusa, pojasnit ću svoju teoriju. Nadalje ću računski pokušati pojasniti istu.

## TRAŽI SE DORADA

### KOMENTARI:

Predložena tema je apsolutno neprovediva. Molim vas odaberite drugu temu.

"Recimo da je svemir gustoće  $1\Omega$ " – nije gustoća  $1\Omega$  nego  $\Omega=1$ ;

"Tada pretpostavimo da je vidljive tvari ... tek  $0.05\Omega$ " – to nije pretpostavka nego rezultat preiznih mjerenja;

"Nizom jednostavnih pokusa" – kojih pokusa? Kad bi se kozmološke teorije mogle potvrđivati jednostavnim pokusima kod kuće onda bi svijet već odavno drukčije izgledao;

"Nadalje ću računski pokušati pojasniti istu" – pokušati? Kojim računom? Zna li da je Einstein najprije deset godina razvijao novu granu matematike (tenzorski račun) dok nije dobio alat s kojim je mogao opisati opću teoriju relativnosti?

## 2. Recenzija praktičnog rada

Radnja je prihvaćena za natjecanje:

Ako radnja nije prihvaćena, razlog je:

Naslovnica nije pripremljena u skladu s pravilima

Izgled i sadržaj cijele radnje previše odstupa od pravila

Tekst radnje je u cijelosti ili djelomično preuzet iz drugih izvora (obavezno navesti te izvore):

formalni izgled radnje

0-4

cilj istraživanja

0-3

obrazloženje teme

0-3

materijali i metode

0-3

rezultati

0-4

analiza podataka (rasprava)

0-4

zaključak

0-4

originalnost i kreativnost rada

0-7

Ukupno bodovi:

max. 32

Upute i napomene učeniku

Upute i napomene mentoru

Sugestije i pitanja za obranu rada

Radnja je prihvaćena za natjecanje:	DA
Ako radnja nije prihvaćena, razlog je:	
Naslovnica nije pripremljena u skladu s pravilima	
Izgled i sadržaj cijele radnje previše odstupa od pravila	
Tekst radnje je u cijelosti ili djelomično preuzet iz drugih izvora (obavezno navesti te izvore):	

Prava je šteta što nije učinjena usporedba s podacima za rotaciju Sunca, koji su dobiveni promatranjem.

Zašto si odabrala baš austrijsku zvjezdarnicu?  
Kako je definirano težište grupe pjega?  
Kolika je pouzdanost koordinata očitanih programom Sungrabber?  
U čemu je izražena stand. devijacija? Što nam to govori o mjerenjima?  
Pravac na slici prije zaključka.. Kolika je razlika u koef. korelacije kad bi mao promijenila koeficijente?  
Prezentacija: Mogla je nacrtati elemente motrenja

formalni izgled radnje	3
cilj istraživanja	2
obrazloženje teme	2
materijali i metode	3
rezultati	1
analiza podataka (rasprava)	1
zaključak	1
originalnost i kreativnost rada	5
Ukupno bodovi:	18

## Upute i napomene učeniku

Nekonzistentna terminologija! U naslovu su nebeske krijesnice, pa se govori o zvijezdama padalicama, ...  
Termin "zvijezde padalice" je potpuno neadekvatan za natjecanje iz astronomije.

## Upute i napomene mentoru

Trebalo je pažljivije pročitati radnju i raspraviti s učenicom o terminologiji, kao i o drugim aspektima radnje.

## Sugestije i pitanja za obranu rada

1. Kako se određuje aktivnost meteorskog potoka?
2. Kako se određuje pogreška promatranja? Koji su sve faktori tu uključeni?
3. Zašto bi promatrač uopće morao "pogoditi" vrijeme kad nastupa maksimum aktivnosti meteorskog potoka?

Radnja je prihvaćena za natjecanje:				NE															
Ako radnja nije prihvaćena, razlog je:																			
Naslovnica nije pripremljena u skladu s pravilima										DA									
Izgled i sadržaj cijele radnje previše odstupa od pravila										DA									
Tekst radnje je u cijelosti ili djelomično preuzet iz drugih izvora (obavezno navesti te izvore):																			

## Upute i napomene učeniku

Od učenika se očekuje pisana radnja, i to pisana tako da sadrži jasno opisane sve korake učeničkog rada. Ovakva radja nije prihvatljiva.

## Upute i napomene mentoru

Od učenika se očekuje pisana radnja, i to pisana tako da sadrži jasno opisane sve korake učeničkog rada. Ovakva radja nije prihvatljiva. Čak nedostaju i neki najosnovniji podaci, kao što je naziv škole, e-mail mentora itd.



## Obrana

Bodovi 0 – 5

Jasnoća prezentacije  
Vladanje temom  
Vještina prezentiranja  
Vizualni dojam  
Sadržaj postera  
Ukupni dojam



## Preporuka:

Evaluacijske kategorije su preopćenite i trebalo bi ih rastaviti na manje općenite. Na taj način bi se olakšalo objektivno ocjenjivanje učeničkih radova.



Lijepo, ali nema nikakvog popratnog teksta



**Gordana Radić Labinjan**



# Age Invariant Face Recognition Based on Periocular Biometrics

Felix Juefei-Xu<sup>1</sup>, Khoa Luu<sup>1,2</sup>, Marios Savvides<sup>1</sup>, Tien D. Bui<sup>2</sup>, and Ching Y. Suen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CyLab Biometrics Center, Carnegie Mellon University, USA

<sup>2</sup>CENPARMI, Concordia University, Canada

## Goals

- To investigate how periocular biometrics performs in age-invariant face recognition.



Figure 1: Examples of an aging subject from FG-NET database. (a) Age 31, (b) Age 40, (c) Age 46, (d) Age 61, and (e) Age 69.



Figure 2: Examples showing the entire proposed approach.

## Results

- We have applied robust feature extractor WLBP on periocular region only and use UDP to model the subspace. We have achieved 100% Rank-1 Recognition Rate, and 96% VR at 0.1% FAR on the entire FG-NET aging database, by far the **BEST**.

Table 1: VR and 1% FAR, EER and rank-1 identification rate for FG-NET evaluation

	PCA			LBP			UDP		
	VR	EER	Rank-1	VR	EER	Rank-1	VR	EER	Rank-1
Raw pixel	8.3%	42.9%	22.3%	8.9%	38.2%	8.9%	11.5%	27.2%	65.1%
WLBP	14.4%	40.4%	46.3%	40.2%	7.7%	85.1%	20.3%	15.5%	79.7%
Raw pixel with pose correction	0.0%	30.0%	27.0%	11.4%	27.5%	25.8%	40.6%	10.6%	87.4%
WLBP with pose correction	13.6%	31.0%	89.3%	82.8%	1.1%	99.5%	98.0%	0.6%	100%

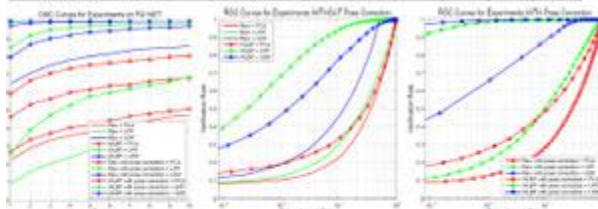


Table 2: Comparison of age-invariant face recognition methods on FG-NET database (1%)

Approach	(# subjects, # images) in probe and gallery	Rank-1 Identification Rate
Gong et al. (2007) [5]	Learn aging pattern on concatenated PCA coefficients of shape and texture from full face across a series of ages	FG-NET (82,000): 36.1%
Park et al. (2010) [17]	Learn aging pattern based on PCA coefficients from full face in separate 3D shape and texture spaces from the given 2D database	FG-NET (82,000): 37.4%
Lior et al. (2011) [13]	Use multi-feature discriminative analysis (MRDA) method with densely sampled local descriptors (SIFT, MLBP) from full face	FG-NET (82,000): 47.5%
Proposed method	Apply robust feature extractor WLBP on periocular region only and use UDP to model the subspace	FG-NET (82,000): 100%

## Approach

- Pose correction  
We use AAM to correct off-angle pose.
- Illumination normalization  
We use anisotropic diffusion to compensate for the illumination variations.



Figure 3: Examples from FG-NET with illumination variation (top) and illumination preprocessing results (bottom).

- Periocular region normalization
- Feature extraction technique

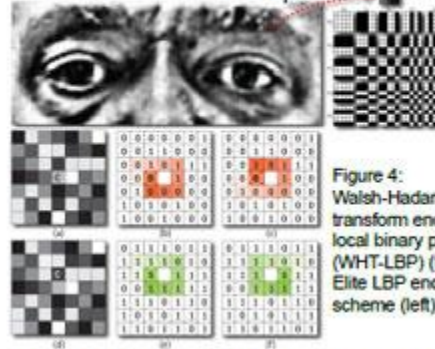


Figure 4: Walsh-Hadamard transform encoded local binary patterns (WHT-LBP) (top) and Elite LBP encoding scheme (left).

- Unsupervised discriminant projection (UDP)  
We use UDP to model WLBP feature subspace.

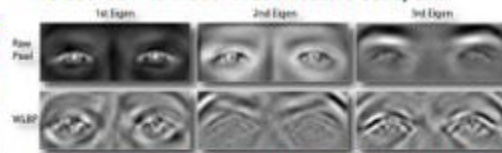


Figure 5: Top 3 eigenfaces from raw pixel and WLBP feature.

$$S_L = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \mathbf{A}_{ij} (x_i - x_j)(x_i - x_j)^T$$

$$S_N = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (1 - \mathbf{A}_{ij})(x_i - x_j)(x_i - x_j)^T$$



Carnegie Mellon University  
CyLab



## Zaključci

- Na natjecanju se ne očekuju teme na fronti suvremene astrofizike ili one za koje je potrebna skupa instrumentacija. Najvažnije je, korištenjem raspoloživih resursa, korektno razviti vještinu postavljanja hipoteze, korektnog mjerenja i prezentacije mjernih podataka te njihove analize i interpretacije u okvirima razine znanja učenika
- Nije samo korisno, nego i ključno iskoristiti sve raspoložive informacije o problematici, kako dobivene vlastitim mjerenjima/opažanjima/simulacijama, tako i one dostupne u literaturi (obavezno navoditi izvore!)
- Sintetizirati te informacije kako bi se ponudio odgovor na pitanja definirana na početku rada
- Jedno mjerenje nije dovoljno – iza svakog podatka ‘krije se’ više mjerenja, a objavljuje se srednja vrijednost i pogreška mjerenja  
Jacques Bernoulli (1751.): *„Čak i najgluplji čovjek, temeljem nekog prirodnog instinkta, vjeruje da će smanjiti rizik vlastitog neuspjeha ako poveća broj relevantnih mjerenja”*
- Pismeni dio praktičnog rada je ‘imitacija’ znanstvenih radova
- Vrlo detaljno opisati sve procedure i metode mjerenja (rad mora biti ponovljiv!)
- Poster mora na lako pratljiv način prezentirati sve relevantne podatke dobivene tokom praktičnog rada
- Očekuje se intenzivna interakcija učenika s mentorom, tj. mentor mora imati vrlo aktivnu ulogu u svim koracima stvaranja rada