

## Uvod u biomedicinska istraživanja

Metode medicinske informatike u istraživanju

Prof. dr. sc. Mladen Petrovečki

Doktorski studij "Biomedicina"  
akad. god. 2011. – 2016.



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci | Katedra za medicinsku informatiku

## Nastava

- obvezatni predmet
- DSM 101
- [http://www.medri.uniri.hr/files/STUDIJI/Poslijediplomski\\_studij/Biomedicina/2016\\_Knjiga\\_Biomedicina.pdf](http://www.medri.uniri.hr/files/STUDIJI/Poslijediplomski_studij/Biomedicina/2016_Knjiga_Biomedicina.pdf)
- MF Rijeka → Studiji → Poslijediplomski doktorski studiji → Biomedicina
- 20 = 4 (predavanja) + 16 (seminari) šk. sati



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci | Katedra za medicinsku informatiku

## Suradnice

- prof. dr. Marta Žuvić
- prof. dr. Lidija Bilić-Zulle
- prof. dr. Gordana Brumini
- doc. dr. sc. Ksenija Baždarić
- dr. sc. Martina Mavrinac



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci | Katedra za medicinsku informatiku

## Raspored nastave

Vrijeme	Datum i teme	Nastavnik
Srijeda, 7. lipnja 2016.		
11 - 12:15	Metode medicinske informatike u istraživanju	prof. dr. sc. Mladen Petrovečki
12:30 - 13:45	Priprema podataka za statističku obradu	prof. dr. sc. Gordana Brumini
14:15 - 17	E-učenje u trajnoj (vizualizirani i projektni rad u istraživanju	prof. dr. sc. Marta Žuvić
Četvrtak, 8. lipnja 2016.		
12:30 - 14	Odgovorna provedba istraživanja	doc. dr. sc. Ksenija Baždarić
14:30 - 17	Logičke zakonitosti znanstvenog rada	prof. dr. sc. Mladen Petrovečki
Petvrtak, 9. lipnja 2016.		
12:30 - 15:30	Priprema publikacije za objavljivanje sukladno uputama autora	dr. sc. Martina Mavrinac, znan. suradnica
15:45 - 17	Prijava teme znanstvenog istraživanja	prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci | Katedra za medicinsku informatiku

## Sadržaj nastave

1. struktura znanstvenog rada i znanstvenog istraživanja
2. kako ostvariti vlastito znanstveno istraživanje
3. kako, gdje i zašto objaviti rezultate istraživanja



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci | Katedra za medicinsku informatiku

## 1. Struktura znanstvenog rada i istraživanja

- usvajanje temeljnih znanja (činjenica) o strukturi znanstvenog rada  
(<http://www.icmje.org/recommendations/browse/manuscript-preparation/preparing-for-submission.html>)
- što je znanstveno istraživanje i kako je strukturirano?



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci | Katedra za medicinsku informatiku

## 1. Struktura znanstvenog rada i istraživanja

- što je znanstveni rad i od kojih se cjelina sastoji?
- koja su pravila oblikovanja znanstvenog rada?
- što u znanosti jest dopušteno, a što nije?  
([dokumenti za korištenje informatičkog programa Turnitin za provjeru izvornosti doktorskih radova](#))



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 2. Kako provesti vlastito znanstveno istraživanje?

- spoznaja problema i pronalaženje objavljenih podataka (elektroničke baze podataka)
- postavljanje pitanja i hipoteza istraživanja (teorija znanstvenog istraživanja)
- provedba istraživanja



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 2. Kako provesti vlastito znanstveno istraživanje?

- prikupljanje podataka, s razumijevanjem
  - statističkih i
  - informatičkihpostupaka i tehnologije (programi) koja će se potom rabiti
- definiranje rezultata, rasprava o istraživanju, **kritički osvrt na istraživanje**



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 3. Kako, gdje i zašto objaviti rezultate istraživanja?

- kako oblikovati **vlastito znanstveno djelo** kao rezultat vlastita istraživanja?
- znanstveno izvješće
  - opće osobine
  - specifičnosti vezane uz časopise
- koncept znanstvenog rada



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 3. Kako, gdje i zašto objaviti rezultate istraživanja?

- priprema podataka za obradbu
  - obradba podataka
  - tumačenje rezultata
- pisanje izvještaja (rada), strogost stila
- komuniciranje s izdavačem, recenzija i citiranost



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 3. Kako, gdje i zašto objaviti rezultate istraživanja?

- priprema podataka za obradbu
  - obradba podataka
  - tumačenje rezultata
- pisanje izvještaja (rada), strogost stila
- komuniciranje s izdavačem, recenzija i citiranost



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

NextGen Research Publication Call for Papers [www.igtr.org](http://www.igtr.org)

ISSN: 2454-4116  
International Journal of New Technology and Research  
Impact Factor 1.09  
(A 503 903 2009 Certified Online Journal)  
Index / Contents / Privacy / Papers

Home Best Article Award Call for Paper FAQ Author Guidelines

Dear Professors/Teachers/Academicians/Research Scholars,  
"IJNTR" International Journal of New Technology and Research" is an international peer reviewed, online Journal Published monthly by Nextgen Research Publication. Nextgen Research Publications is a privately owned publishing company dedicated to the global dissemination of information. We strongly believe that the open model will spur research across the world especially in developing nations, as researchers gain high quality research articles.

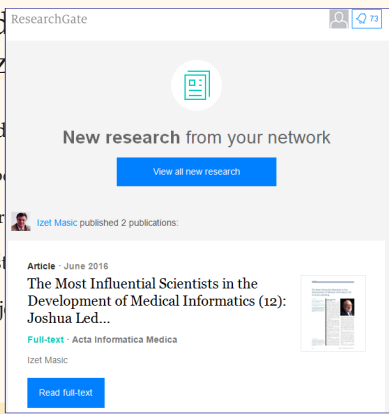
**International Journal of New Technology and Research**  
Impact Factor 1.09 (SIF) 1.387 (PIF)

ISSN: 2454-4116  
Website: [www.igtr.org](http://www.igtr.org)  
Volume 2 Issue 5

**Extended Last Date for Paper Submission:**  
**June 11, 2016**

### 3. Kako, gdje i zašto objaviti rezultate istraživanja?

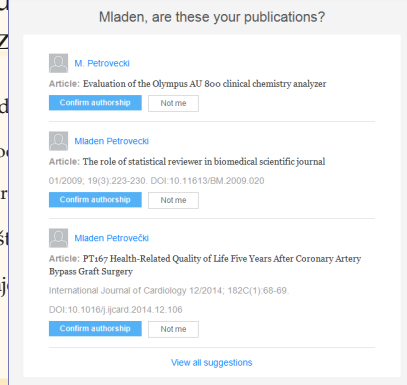
- priprema podataka za obradbu
- obradba podataka
- tumačenje rezultata
- pisanje izvješća
- komuniciranje s kolegama



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

### 3. Kako, gdje i zašto objaviti rezultate istraživanja?

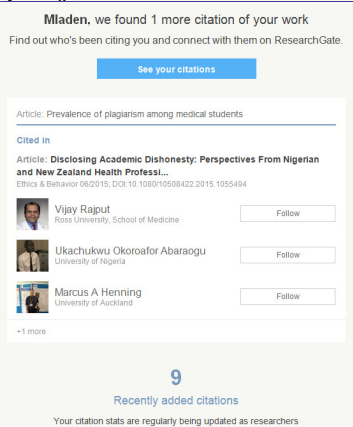
- priprema podataka za obradbu
- obradba podataka
- tumačenje rezultata
- pisanje izvješća
- komuniciranje s kolegama



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

### 3. Kako, gdje i zašto objaviti rezultate istraživanja?

- priprema podataka za obradbu
- obradba podataka
- tumačenje rezultata
- pisanje izvješća
- komuniciranje s kolegama



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

### 3. Kako, gdje i zašto objaviti rezultate istraživanja?

- priprema podataka za obradbu
- obradba podataka
- tumačenje rezultata
- pisanje izvješća
- komuniciranje s kolegama

• mrežni podatci o istraživanju (npr. prijava projekta) (<https://portal.uniri.hr/Projekti/85?controler=pprojekti>)

• mrežni izvješćaji (npr. rad na projektu) ([http://mi.medri.hr/projekt\\_2014.html](http://mi.medri.hr/projekt_2014.html))

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

### 3. Kako, gdje i zašto objaviti rezultate istraživanja?

- priprema podataka za obradbu
- obradba podataka
- tumačenje rezultata
- pisanje izvješća
- komuniciranje s kolegama



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

### Upute (nastava)

- Prijava teme (Medicinski fakultet)
  - <http://www.medri.uniri.hr/dokumenti/index.htm> nalazi se ova uputa: <http://www.medri.uniri.hr/dokumenti/assets/Uputa%20za%20prijavu%20teme%20i%20oblikovanje%20doktorskog%20rada%202011%20final1.pdf>
- Uputa Sveučilišta
  - Mrežne stranice Fakulteta ⇒ Znanstvena djelatnost ⇒ Povjerenstvo za znanstvenoistraživačku djelatnost ⇒ <http://www.medri.uniri.hr/znanosti/znanstvenoistrazivacka.htm> nalazi se ova uputa: <http://www.medri.uniri.hr/znanosti/znanstvenoistrazivacka/Uputa%20za%20izradu%20i%20opremanje%20doktorskih%20radova%20na%20SuRi.pdf>
- Preporuke za provođenje, izvještavanje, uređivanje i objavljivanje rada u medicinskim časopisima (*Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly work in Medical Journals*), ICMJE <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

## Obrazloženje modula/kolegija

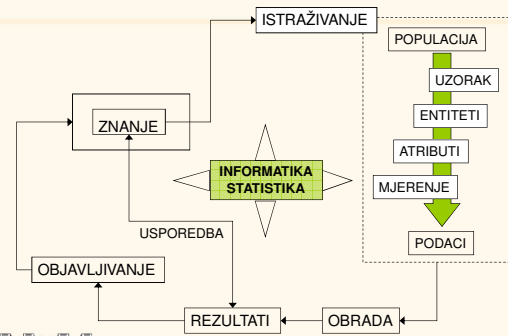
- Predmet na način primjeren poslijediplomskoj izobrazbi u medicinskoj znanosti objedinjuje tri tematske cjeline:
  - metodiku i teorijska načela znanstvenog istraživanja u biomedicini
  - načela tumačenja statističkih postupaka u prirodnim znanostima
  - načela primjene informatičkih postupaka i uporabe elektroničkih računala u tijeku znanstvenih istraživanja



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



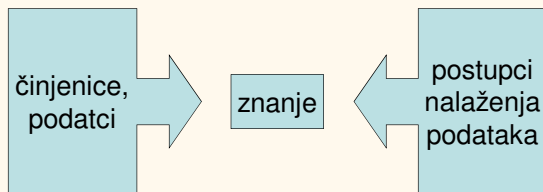
## ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKA METODOLOGIJA



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Učenje



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Učenje



> well all of the time. In that context, perhaps there is no longer any point in keeping facts in our heads. If you want to know who wrote "Skellig", or whether Norway is a member of the European Union, or what Cary Grant's real name was, you ask your laptop or your phone.

I teach undergraduates, and I am prepared to bet that many other teachers have found themselves wondering whether they are seeing this force at work. The average student, though better-informed than the earl's daughter appears to be, seems not to value general knowledge. If asked a factual question, they will usually click on a search engine without a second thought. Actually knowing the fact, committing it to memory, does not seem to be a consideration.

B. Cathcart. No passes?  
Intelligent Life vol. 2 issue 4,  
Summer 2009

**Q: "Which jungle-swinging, loincloth-clad character was played on film by Johnny Weissmuller?" A: "Jesus"**



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## No passes?



- our educational system: facts in retreat...
- certain lack of general knowledge...
- technology is already making impact... hand-held computer, e-mail and Google... we need to make use of that

Plato tells how the god *Thoth* invented writing and gave it to the king of Egypt—who was horrified, saying it would induce forgetfulness

What has changed in the past generation is that the internet has come along, and the question stands: is it a threat to the fountain of knowledge that was an avid reader before the war? Ashcroft offers a grim forecast: if we don't use it, the internet is a threat to the fountain of knowledge.



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



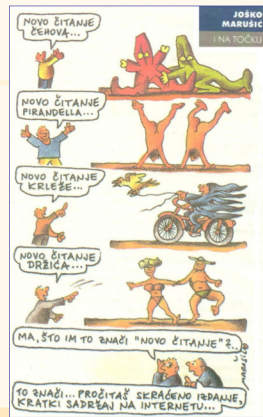
## Internet (ili internet)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Internet



VIJENAC  
Broj 482. 9. sept. 2005.

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

## Logika "znanstvenoga" rada

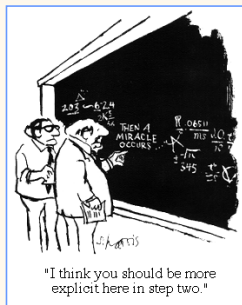
### Švedski istraživač slučajno otkriva začuđujuću tajnu o tome kako dobiti na lotu!



VIJENAC  
Broj 482. 9. sept. 2005.

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

## Neznanstveni postupci



VIJENAC  
Broj 482. 9. sept. 2005.

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

## Hipoteza

- znanstvena hipoteza
- statistička hipoteza

VIJENAC  
Broj 482. 9. sept. 2005.

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

## Znanstvena hipoteza

- „Uvod“, pogl. 3, str 19.
- Značajke dobre hipoteze
  - svrhovita
  - provjerljiva
  - suglasna s općim znanjem
  - jednostavna

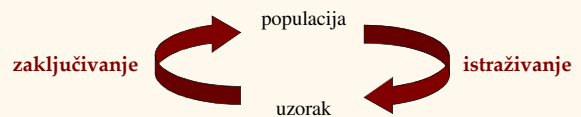


VIJENAC  
Broj 482. 9. sept. 2005.

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

## Statistički pojmovnik

- istraživanje donosi zaključke o populaciji



VIJENAC  
Broj 482. 9. sept. 2005.

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

## Statistika

- <http://faculty.vassar.edu/lowry/VassarStats.html>
- <http://www.statserv.com/>
- <http://www.randomizer.org/>
- <http://www.bettycjung.net/Statsites.htm>
- <http://shazam.econ.ubc.ca/flip/>
- <http://statpages.org/>
- <http://www.stat.psu.edu/~resources/index.htm>



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Literatura

Matko Marušić, ur.

Uvod u znanstveni rad  
u medicini

5. obnovljeno i dopunjeno  
izdanje. Zagreb:  
Medicinska naklada, 2013.



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

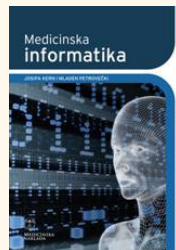


## Literatura

Josipa Kern, Mladen  
Petrovečki, ur.

Medicinska informatika

1. izdanje. Zagreb:  
Medicinska naklada, 2009.



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Literatura

- Croatian Medical Journal. Guidelines for authors. Croat Med J:
  - <http://www.cmj.hr/default.aspx?id=11429>
  - Editorial Policy
  - Manuscript Preparation and Submission
- Croatian Medical Journal. Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication (International Committee of Medical Journal Editors). Croat Med J 2003;44:770-83.

[www.cmj.hr](http://www.cmj.hr)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Dopunska literatura

1. Lacković Z, ur. Struktura, metodika i funkcioniranje znanstvenog rada. Zagreb: Medicinska naklada, 2009.
2. Petrie A, Sabin C. Medical statistics at a glance. London: Blackwell Science, 2000.
3. Dawson-Saunders B, Trapp RG. Basic and clinical biostatistics. New York – Toronto: Lange Medical Books/McGraw-Hill, 2004.
4. StatSoft Inc. Electronic Statistics Textbook. Tulsa, OK: StatSoft, 2002. [Http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html](http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html).
5. Van Bommel JH, Musen MA, ur. Handbook of medical informatics. Heidelberg: Springer, 1997. ([http://www.mieur.nl/mihandbook/r\\_3\\_3/handbook/](http://www.mieur.nl/mihandbook/r_3_3/handbook/))



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Glede literature ☺

☆☆☆☆☆ A hard plus if you're looking for introductory clinical biostatistics... better examples with a little more detail. Some of the examples in the book are excellent. I, especially, liked...

☆☆☆☆☆ If you are looking for a book that will teach and train you in the concepts and mechanics of biostatistics, don't buy this one. The lay-out of the text is too cramped. The definitions and explanations are often poorly worded. The sections within a chapter seem to be presented in an anti-logical manner...

<http://www.amazon.com/> ➔ Dawson-Saunders-Trapp...



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Ispit

- kritička raščlamba postupaka istraživanja objavljenog znanstvenog rada
  - pismeno (elektronički ⇒ [mladenp@uniri.hr](mailto:mladenp@uniri.hr))
  - poslati desetak dana prije usmene obrane
  - [http://mi.medri.hr/assets/pomocna\\_pitanja\\_za\\_seminar.pdf](http://mi.medri.hr/assets/pomocna_pitanja_za_seminar.pdf) ⇄⇄⇄
- časopis – citiran u *Current Contents-u*
- rad:
  - cjelovito istraživanje (ne osvrn na drugi objavljeni rad!)
  - najmanje dva priloga (tablica, slika)
  - jasna struktura (IMRAD)

**nema ispitnih razdoblja**



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Pitanja?



<http://www.businesscartoons.co.uk/shop/images/uploads/3803bwc.gif>

[mladenp@uniri.hr](mailto:mladenp@uniri.hr)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Uvod u biomedicinska istraživanja

Metode medicinske informatike u istraživanju

Dodatak: testiranje statističke hipoteze



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

## Znanstvena hipoteza

- Uvod; Poglavlje 3, str 19.

- Značajke dobre hipoteze
  - svrhovita
  - provjerljiva
  - suglasna s općim znanjem
  - jednostavna



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Statistička hipoteza

- elementarna, jednoznačna i eksplicitna tvrdnja
- točna (istinita) ili netočna (neistinita)
- proizlazi iz znanstvene hipoteze
- statističke hipoteze testiramo
- provjera hipoteze → traženje istine
- istina → stvarno, objektivno stanje
- probabilistički sustav:
  - istina → vjerojatnost
- značajno → **ono što se ostvaruje na svaki drugi način osim slučajno**



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Statistička hipoteza

- postupak testiranja:
  1. postavljanje hipoteze
  2. biranje statističkog testa
  3. određivanje razine značajnosti
  4. izračunavanje
  5. zaključivanje



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## Testiranje statističke hipoteze

CD	Kontrolna skupina	Ispitanici s PTSD	Statistika	
			H	p
CD3	39,0 (15,1 – 61,1)	44 (32,3 – 57,7)	0,59	0,442
CD4	3,5 (2,1 – 5,8)	10,3 (6,5 – 17,4)	15,9	0,018

Razlikuje li se razina CD4 u ispitanika u istraživanju?

Škarpa I et al. Croat Med J 2001;42:551-5.



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 1. Postavljanje hipoteze

- ništična:  
→  $H_0$ -hipoteza: razlike nema!
- suprotna  
→  $H_1$ -hipoteza: razlike ima!
  
- samo jedna može biti **istinita**
- samo jedna može biti **prihvaćena**, dok će ona preostala biti **odbačena**



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 2. Odabir testa

- testiranje statističkih hipoteza
- ovisnost:
  - osobine obilježja – mjerne ljestvice
  - osobine uzoraka
    - veličina
    - povezanost
  - osobine raspodjele
    - parametrijski
    - neparametrijski
  - broj obilježja – uni/bi/multivarijantni testovi



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 3. Određivanje razine značajnosti

- vjerojatnost “P”
- alfa ( $\alpha$ )
  - vjerojatnost odbacivanja  $H_0$  kad je ona stvarno točna i istinita
- tzv.  $\alpha$ -pogrješka (pogrješka I. vrste)
- što manja!
- uobičajene vrijednosti
  - npr.  $P < 0,05$

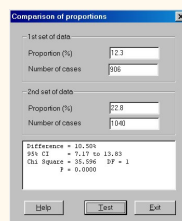


Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 4. Izračunavanje

- matematički račun
- računalni statistički programi:
  - MedCalc
  - Statistica
  - SPSS
  - NCSS
  - GraphPad InStat
  - ...



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



## 5. Zaključivanje

- mala vrijednost “P”
  - znači: mala vjerojatnost da NE prihvaćamo ono što je istinito
- zaključivanje:
  - $P < \alpha$
  - vjerojatnost istinitosti  $H_0$  je mala
  - odbacujemo (NE prihvaćamo) nultu hipotezu
  - prihvaćamo suprotnu (alternativnu),  $H_1$
  - potvrdimo je, iskažemo, uz  $P = \dots$



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku





## Pogrješke testiranja hipoteze

PRAVO STANJE		ZAKLJUČENO
RAZLIKA POSTOJI ( $H_1$ )	RAZLIKA NE POSTOJI ( $H_0$ )	
ISPRAVAN ZAKLJUČAK	$\alpha$ pogreška (I. vrste) ( $H_0$ odbac.)	RAZLIKA POSTOJI
$\beta$ pogreška (II. vrste)	ISPRAVAN ZAKLJUČAK ( $H_0$ prihvat.)	RAZLIKE NEMA

