

Priprema podataka za statističku obradu

Doc. dr. sc. Gordana Brumini
Katedra za medicinsku informatiku



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Najčešća pitanja?

- Koliki ispitanika treba za doktorat, je li dovoljno 100 ispitanika?
- Kako treba unašati podatke?
- Koje varijable koristiti?
- Jesu li ove varijable dobre/dovoljne?



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci | Katedra za medicinsku informatiku



Koliko ispitanika treba tj. koliki N treba?

- Procjena veličine uzorka
- Treba 3 parametra
 - značajna razlika
 - snaga testa
 - razina značajnosti



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci | Katedra za medicinsku informatiku



- 

Razina (statističke) značajnosti

- $P < 0,05$
 - Nul-hipoteza se odbacuje, postoji statistička značajnost
 - u 95 % slučajeva statistička značajnost postoji, u 5 % slučajeva nema značajnosti
- $P \geq 0,05$
 - Nul-hipoteza se prihvća, ne postoji statistička značajnost
 - u 95 % slučajeva statistička značajnost ne postoji, u 5 % slučajeva postoji



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci | Katedra za medicinsku informatiku

-

[illegible]

Snaga testa

Adobe Reader - [6_EDED.pdf]

File Edit View Document Tools Window Help

88%

Help

Većina je uzorka u pozitivnoj korelaciji sa snagom testa (Grafikon 1.), a općenito je prihvaćeno da snaga testa ne bi trebala biti manja od 0.8 (Oltušić i Wang, 2007.) za prag značajnosti $\alpha = 0.05$. Optimalna veličina uzorka manji de uzorak testa bio dovoljno velik da zadovolji pretpostavke potrebe za izvođenjem preciznih zaključaka, a opet ne previše zbog prevencije prihvaćanja lažne nulte hipoteze (false discovery rate - FDR).

Snaga testa (Power)

Veličina uzorka (Sample size)	Snaga testa (Power)
10	0.15
20	0.35
30	0.50
40	0.62
50	0.72
60	0.80
70	0.86
80	0.90
90	0.93
100	0.95

Veličina uzorka (Sample size)

Grafikon 1. Odnos veličine uzorka i snage testa

Figure 1. Relation of sample size and power

Confalonieri i sur. (2006.) ističu da bi ispravljanje bilo procijeniti potreban veličim uzorka na osnovi rezultata prethodnih analiza istraživanja, ali da se to rijetko čini. Veličine uzorka kvantitativnih svojstava

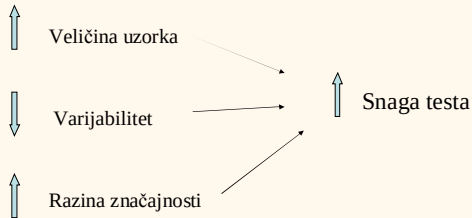
The screenshot shows the top portion of the Adobe Reader application. The title bar at the top reads "Adobe Reader - [6_EDID.pdf]". Below the title bar is a menu bar with the following options: File, Edit, View, Document, Tools, Window, and Help. Underneath the menu bar is a toolbar containing various icons for file operations (like Open, Save, Print, Find) and viewing controls (like Hand, Select, Zoom In, Zoom Out, and a Zoom slider set to 88%). The right side of the toolbar includes a Help icon and a red X icon.

Velikina vzorka (Sample size)	Spearmanova (Pearson)
10	0.10
20	0.25
30	0.38
40	0.50
50	0.60
60	0.68
70	0.74
80	0.78
90	0.82
100	0.85

Grafikon 1. Odnos veličine uzorka i snage testa
Figure 1. Relation of sample size and power

Confalonieri i sur. (2006.) ističu da bi najpravičnije bilo procijeniti potrebnu veličinu uzorka na osnovi rezultata preliminarnih istraživanja, ali da se to rijetko čini. Veličine uzoraka kvantitativnih svojstava

Snaga testa



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Izračun veličine uzorka

- Altmanov nomogram
- Programi
- Psiholozi: pravilo $\rightarrow$ broj varijabli $\cdot 5 = N$

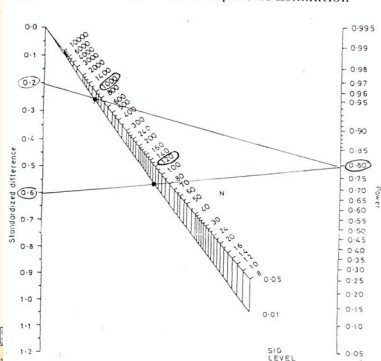


Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Altmanov nomogram za procjenu veličine uzorka

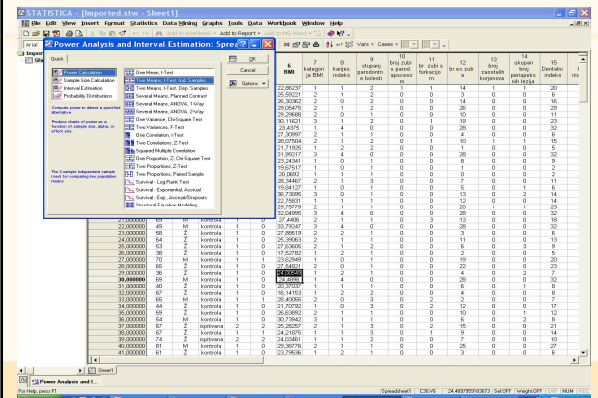
Appendix 1. Nomogram for Sample Size Estimation



Medicinski



Gdje se može učiniti izračun veličine uzorka?



Pogreške testiranja hipoteze

- vjerojatnost pogreška I. vrste, α
 - odbacujemo istinitu nul-hipotezu (ako je $P < \alpha$)
- vjerojatnost pogreška II. vrste, β
 - prihvaćamo neistinitu nul-hipotezu, zaključujemo da nema efekta kada on stvarno postoji
- $1 - \beta =$ snaga testa

Sampling: comparis...

Type I error - Alpha

Type II error - Beta

Input

Difference:

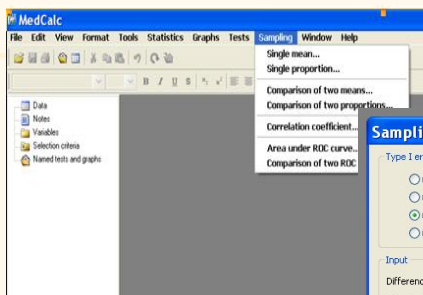
Standard deviation 1:

Standard deviation 2:

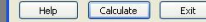
Result

Minimal required sample size =

Help Calculate Exit



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Snaga testa

- snaga testa ocjenjuje kvalitetu samog testa
- definira koliki uzorak je potreban za statistički zaključak
- koliko je vjerojatno da se nekim statističkim testom određuje mjereno svojstvo



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Analiza snage testa

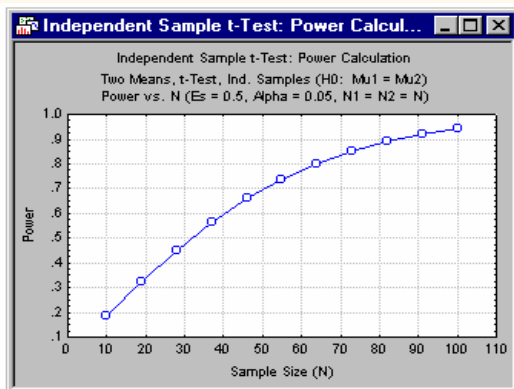
- "dobar test"- snaga bi trebala biti 70-80 %
- etički neprihvatljivo, gubitak vremena i novaca provoditi istraživanje koje ima 40% vjerojatnost da otriva efekt koji se istražuje
- pr. mjerenje stava s upitnikom (snaga testa 80 %)
 - u 80 % postoji vjerojatnost da se tim upitnikom doista mjeri stav
 - u 20 % postoji vjerojatnost da taj upitnik ne mjeri stav



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Krivulja snaga testa i veličina uzorka



Me

Koliko ispitanika treba tj. koliki N treba?

- Procjena veličine uzorka
- Treba 3 parametra
 - značajna razlika ✓
 - snaga testa ✓
 - razina značajnosti ✓



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Podaci

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Kvalitativni • Nominalne i ordinalne mjerne ljestvice • Opisni, bez mjerne jedinice • 5 pušača i 2 nepušača • opekline I. -IV. stupnja | <ul style="list-style-type: none"> • Kvantitativni • Omjerene i intervalne mjerne ljestvice • Mjerljivi i imaju mjernu jedinicu • 10 cigareta na dan • BMI • 45 godina |
|--|--|



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Nominalna ljestvica

- Nazočnost prisustva na nastavi
 - da/ne
- Pušenje
 - da/ne
- Kardiovaskularna bolest
 - ima/nema
- Spol
 - muški, ženski



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Ordinalna ljestvica

- ocjenjivanje studenata 1-5 ili A - E
- razredi u smislenom (rastućem) nizu
- širina razreda može biti nejednaka
- katkada se mogu tretirati kao podaci iz intervalne mjerne ljestvice
- opekline od I do IV stupnja
- stadiji bolesti (Ca,..)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Intervalna ljestvica

- izražava količinu → brojeva vrijednost odgovara vrijednosti obilježja
- može imati mjernu jedinicu
- temperatura, pH vrijednost, IQ,
- “nula” → dogovorena vrijednost (pr. 0 °C)
- $t_1 = -10\text{ °C}$, $t_2 = 20\text{ °C}$, nije 2 puta veća nego je razlika 30 °C



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Omjerna ljestvica

- kvantitativni podatak – brojnost jedinice mjerenja
- masa, dob, koncentracija, broj studenata na I. godini
- vrijednost “nula” → nepostojanje obilježja
- omjer → omogućuje procjenu vrijednosti
 - npr: BMI ... dvostruko veći od ...



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Pravila za prikupljanje podataka

- što više varijabli
 - za multivarijantne analize treba više zavisnih varijabli
 - izbjegavati kategorijske varijable
- kvantitativni podaci mogu se prevesti u kvalitativne
- čuvati izvorne podatke
- po završetku EU projekta revizija i nakon 5 godina, podaci iz doktorata do 10 godina



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Kako upisati podatke



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Programi u kojima možete upisati podatke

- MS Excel
- MedCalc
- Statistica



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Kako pravilno upisati podatke u Excel

- Sve podatke upisati u jedan radni list (Sheet)
- Izbjegavati boje
- Objasniti legendu
- Što više varijabli imati
 - posebice kontinuirane podatke
- voditi računa o ciljevima istraživanja



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Primjer loše tablice

Microsoft Excel - RTG Rezultati ver2.xls

RTG HALURS VALGUS		RTG LUMBALNI METATARZALNE		RTG LUMBALNI METATARZALNE	
Prej. operacije	Postoj. operacije	Prej. operacije	Postoj. operacije	Prej. operacije	Postoj. operacije
1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10
6	7	8	9	10	11
7	8	9	10	11	12
8	9	10	11	12	13
9	10	11	12	13	14
10	11	12	13	14	15
11	12	13	14	15	16
12	13	14	15	16	17
13	14	15	16	17	18
14	15	16	17	18	19
15	16	17	18	19	20
16	17	18	19	20	21
17	18	19	20	21	22
18	19	20	21	22	23
19	20	21	22	23	24
20	21	22	23	24	25
21	22	23	24	25	26
22	23	24	25	26	27
23	24	25	26	27	28
24	25	26	27	28	29
25	26	27	28	29	30
26	27	28	29	30	31
27	28	29	30	31	32
28	29	30	31	32	33
29	30	31	32	33	34
30	31	32	33	34	35
31	32	33	34	35	36
32	33	34	35	36	37
33	34	35	36	37	38
34	35	36	37	38	39
35	36	37	38	39	40
36	37	38	39	40	41
37	38	39	40	41	42
38	39	40	41	42	43
39	40	41	42	43	44
40	41	42	43	44	45
41	42	43	44	45	46
42	43	44	45	46	47
43	44	45	46	47	48
44	45	46	47	48	49
45	46	47	48	49	50
46	47	48	49	50	51
47	48	49	50	51	52
48	49	50	51	52	53
49	50	51	52	53	54
50	51	52	53	54	55
51	52	53	54	55	56
52	53	54	55	56	57
53	54	55	56	57	58
54	55	56	57	58	59
55	56	57	58	59	60
56	57	58	59	60	61
57	58	59	60	61	62
58	59	60	61	62	63
59	60	61	62	63	64
60	61	62	63	64	65
61	62	63	64	65	66
62	63	64	65	66	67
63	64	65	66	67	68
64	65	66	67	68	69
65	66	67	68	69	70
66	67	68	69	70	71
67	68	69	70	71	72
68	69	70	71	72	73
69	70	71	72	73	74
70	71	72	73	74	75
71	72	73	74	75	76
72	73	74	75	76	77
73	74	75	76	77	78
74	75	76	77	78	79
75	76	77	78	79	80
76	77	78	79	80	81
77	78	79	80	81	82
78	79	80	81	82	83
79	80	81	82	83	84
80	81	82	83	84	85
81	82	83	84	85	86
82	83	84	85	86	87
83	84	85	86	87	88
84	85	86	87	88	89
85	86	87	88	89	90
86	87	88	89	90	91
87	88	89	90	91	92
88	89	90	91	92	93
89	90	91	92	93	94
90	91	92	93	94	95
91	92	93	94	95	96
92	93	94	95	96	97
93	94	95	96	97	98
94	95	96	97	98	99
95	96	97	98	99	100

Oblikovanje kategorijskih varijabli

Legenda: za stupanj parodontne bolesti

- 1 - max dubina džepova do 4 mm
- 2 - max dubina 4-6 mm
- 3 - Max dubina >6mm i furkacijski defekti

Legenda: (za broj leukocita)

- 1-normalan
- 2-povišen
- 3-snižen

Legenda: Candida

- 0 - nema
- 1- stupanj I
- 2 - stupanj II
- 3 -stupanj III



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Oblikovanje kategorijskih varijabli

- 1- subklinička hipotireoza
- 2- hipotireoza
- 3- eutireoza
- 4- subklinička hipertireoza
- 5- hipertireoza

- može i tekstualno- paziti da se uvijek jednako piše



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Kontinuirani podaci → kategorijski podaci

STATISTICA - [Imported.stw - Sheet1]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	starost/	spol	skupina	kategorija	kardiovaskularna	BMI	kategorija	karjes indeks	stupanj parodontne bolesti
	godine			ja skupine	na bolest		ja BMD		
1.000000	76	Z	ispitivana	2	2	22.86237	1	1	2
2.000000	40	M	kontrola	1	0	26.69221	2	1	2
3.000000	67	M	ispitivana	2	4	26.30362	2	0	2
4.000000	76	M	ispitivana	2	3	29.05475	2	1	2
5.000000	79	Z	kontrola	1	1	29.29688	2	0	1
6.000000	66	Z	kontrola	1	1	30.11621	3	1	2
7.000000	80	Z	ispitivana	2	2	23.4375	1	4	0
8.000000	64	Z	kontrola	1	0	27.30597	2	1	1
9.000000	68	M	kontrola	1	1	28.07504	2	1	2
10.000000	62	Z	kontrola	1	1	21.71825	1	2	2
11.000000	69	Z	kontrola	1	1	21.02217	3	4	0
12.000000	62	Z	kontrola	1	0	23.24341	1	0	1
13.000000	29	Z	kontrola	1	0	19.67517	1	0	1
14.000000	32	Z	kontrola	1	0	20.0692	1	1	1
15.000000	59	M	kontrola	1	0	28.34467	2	1	3
16.000000	76	Z	kontrola	1	0	19.84127	1	0	1
17.000000	73	Z	kontrola	1	1	36.73095	3	0	1
18.000000	57	Z	ispitivana	2	3	22.75931	1	1	1
19.000000	67	M	kontrola	1	1	29.76778	2	1	1
20.000000	83	Z	ispitivana	2	2	32.04995	3	4	0
21.000000	69	M	kontrola	1	2	27.4465	2	1	1
22.000000	49	M	kontrola	1	0	33.79247	3	4	0
23.000000	58	Z	kontrola	1	0	27.88519	2	2	1
24.000000	84	Z	kontrola	1	0	26.39063	2	1	1
25.000000	64	Z	kontrola	1	0	26.39063	2	1	1

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



.. i obrnuto kada kategorijski podaci mogu postati kontinuirani

- mjerenje stava
- Likertova mjerna ljestvica od 1 do 5
 - 1 - uopće se ne slažem
 - 2 - uglavnom se ne slažem
 - 3 - niti se slažem niti se ne slažem
 - 4 - uglavnom se slažem
 - 5 - slažem se
- veliki N - dozvoljava da se ovi kategorijski podaci tretiraju kao kontinuirani podaci



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Zašto su bolji kontinuirani podaci

- Parametrijski testovi
- Veća snaga testa
- Multiple analize



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Dobro upisani podaci

Dobro upisani podaci

Unos podataka iz Excela u Statisticu

Opening file: rezulta... ?

Import all sheets to a workbook
Import selected sheet to a spreadsheet
Open as an Excel Workbook
Set as default

Open Excel Workbook ?

File name: rezultati.primarni.xls
For each imported sheet:
Ask me about formatting
Get case names from first column
Get variable names from first row
Import cell formatting

Batch sheet in Excel Workbook will be transformed into a Spreadsheet in STATISTICA Workbook.

Podaci u MedCalc

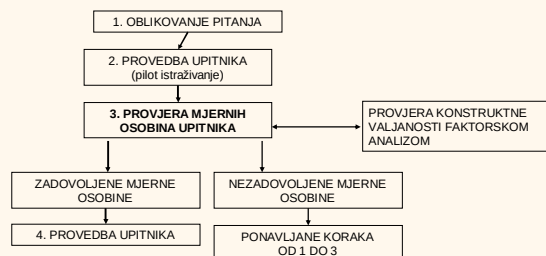
Oblikovanje upitnika

- Definiranje ciljeva
- Odabir uzorka ispitanika
- Oblikovanje pitanja
 - otvorenog i/ili zatvorenog tipa- Likertova skala
- Provedba
- Provjera mjernih osobina



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Koraci u oblikovanju upitnika



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Oblikovanje pitanja

- Jasna, kratka i jednoznačna pitanja
- Izbjegavati pristrane ponuđene odgovore
Pušite li? Da/Ne
- Obratiti pažnju na izraze
sinonimi, višeznačnice, pozitivna/negativna
pitanja
- Izbjegavati neugodna i hipotetska pitanja
- Poštovati privatnost i anonimnost



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Primjeri pitanja

- Pušite li:
 - da
 - ne
 - svakodnevno
 - povremeno
- Računalom se koristite u svrhu:
 - posla
 - igre
 - kupovine
- Pušite li:
 - ne
 - povremeno
 - svakodnevno
- Koristite li računalao za rad:
 - da
 - ne



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Primjer pitanja u upitniku 1

1. Dob (godina)
2. Spol M Ž
3. Ustanova u kojoj radite (ukoliko radite u više ustanova, upišite onu u kojoj ste zaposleni u većinskom udjelu):
 - Fakultet
 - Znanstveni institut
 - Bolnica ili druga zdravstvena ustanova



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Primjer pitanja u upitniku 2

1.	Katkad sam u iskušenju da plagiram jer svi ostali (studenti, istraživači, liječnici) to čine.	1	2	3	4	5
2.	Plagiranje osiromašuje istraživački duh.	1	2	3	4	5
3.	Prekratki rokovi daju mi pravo na malo plagiranja.	1	2	3	4	5
4.	Samoplagiranje NE bi trebalo kažnjavati kao plagiranje.	1	2	3	4	5



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Pisana uputa 1

Molim Vas da budete sudionici ovog istraživanja. Istraživanje će obuhvatiti sve učenike prvog razreda srednje škole Primorsko-goranske županije. Ovim se upitnikom ispituju stavovi ljudi o pušenju.

Unaprijed vam hvala na suradnji!



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Pisana uputa 2

Molim Vas da budete sudionici u istraživanju **kojega provodim u sklopu svojeg doktorskog rada**. Istraživanje će obuhvatiti sve učenike prvog razreda srednje škole Primorsko-goranske županije. Ovim se upitnikom ispituju **razmišljanja** ljudi o pušenju. **Ispitivanje je anonimno, ne zanima nas Vaše ime i prezime, nitko neće biti upoznat s Vašim odgovorima.** Unaprijed vam hvala na suradnji!



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Pouzdanost upitnika

- Određuje pogreške mjerenja u opaženom rezultatu.
- Stupanj u kojem su rezultati dosljedni, sigurni ili ponovljivi (Croanbach koeficijent $\alpha > 0,7$)
- Savršeno pouzdan test - rezultati svakog mjerenja su identični (Croanbach koeficijent $\alpha=1$)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



ROC analiza

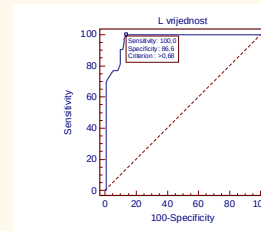
- engl. *Receiver Operating Characteristic Curve*
- za određivanje valjanosti dijagnostičke metode
- valjanost je sposobnost dijagnostičkog testa da pravilno klasificira ispitanike u bolesne i zdrave
- određuje se temeljem
 - osjetljivost testa
 - specifičnost testa



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



ROC krivulja



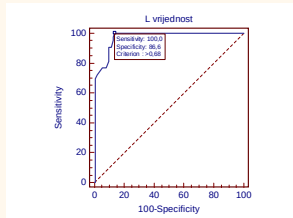
- daje podatke o:
 - osjetljivosti i specifičnosti testa
 - definira vrijednost kriterijskog prediktora (najmanji broj LP i LN)
- Kvadratić opisuje:
 - osjetljivost = 100 %, (SP/SP+LN)
 - specifičnost 86,6 % (LP)
 - kriterijski prediktor >0,68



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Površina ispod ROC krivulje



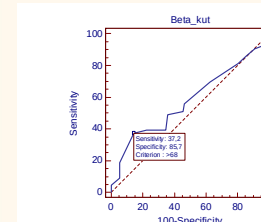
- Površina ispod ROC krivulje = 0,967; $P < 0,001$
- 0,9 - 1 = izvrstan test
- 0,8 - 0,9 = dobar test
- 0,7-0,8 = osrednji test
- 0,6 - 0,7 = slabiji test
- 0,5 - 0,6 = test bez uspjeha



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



ROC krivulja



- Površina ispod ROC krivulje = 0,579; $P = 0,133$

Površina ispod ROC krivulje	0,579
Standardna pogreška	0,052
95% granice pouzdanosti CI	0,497 to 0,657
Razina značajnosti P	0,133



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



ROC analiza - izračun vrijednosti kriterijskog prediktora

Kriterij	Osjetljivost %	95% CI	Specifičnost %	95% CI	+LP	-LN
>=0,34	100,00	91,7 - 100,0	0,00	0,0 - 3,3	1,00	0,00
>0,34	100,00	91,7 - 100,0	0,89	0,1 - 4,9	1,01	0,00
>0,35	100,00	91,7 - 100,0	1,79	0,3 - 6,3	1,02	0,00
>0,38	100,00	91,7 - 100,0	2,68	0,6 - 7,6	1,03	0,00
>0,43	100,00	91,7 - 100,0	3,57	1,0 - 8,9	1,04	0,00
>0,44	100,00	91,7 - 100,0	4,46	1,5 - 10,1	1,05	0,00
>0,45	100,00	91,7 - 100,0	6,25	2,6 - 12,5	1,07	0,00
>0,47	100,00	91,7 - 100,0	11,61	6,3 - 19,0	1,13	0,00
>0,48	100,00	91,7 - 100,0	13,39	7,7 - 21,1	1,15	0,00
>0,5	100,00	91,7 - 100,0	16,07	9,8 - 24,2	1,19	0,00
>0,51	100,00	91,7 - 100,0	17,86	11,3 - 26,2	1,22	0,00
>0,52	100,00	91,7 - 100,0	23,21	15,8 - 32,1	1,30	0,00
>0,53	100,00	91,7 - 100,0	27,68	19,6 - 36,9	1,38	0,00
>0,54	100,00	91,7 - 100,0	29,46	21,2 - 38,8	1,42	0,00
>0,55	100,00	91,7 - 100,0	37,50	28,5 - 47,1	1,60	0,00
>0,56	100,00	91,7 - 100,0	41,96	32,7 - 51,7	1,72	0,00
>0,57	100,00	91,7 - 100,0	52,68	43,0 - 62,2	2,11	0,00
>0,58	100,00	91,7 - 100,0	55,36	45,7 - 64,8	2,24	0,00
>0,59	100,00	91,7 - 100,0	58,04	48,3 - 67,3	2,38	0,00
>0,6	100,00	91,7 - 100,0	62,50	52,9 - 71,5	2,67	0,00
>0,61	100,00	91,7 - 100,0	64,29	54,7 - 73,1	2,80	0,00
>0,63	100,00	91,7 - 100,0	67,86	58,4 - 76,4	3,11	0,00
>0,64	100,00	91,7 - 100,0	69,64	60,2 - 78,0	3,29	0,00
>0,65	100,00	91,7 - 100,0	75,00	65,9 - 82,7	4,00	0,00
>0,66	100,00	91,7 - 100,0	83,04	74,8 - 89,5	5,89	0,00
>0,67	100,00	91,7 - 100,0	83,93	75,8 - 90,2	6,22	0,00
>0,68 *	100,00	91,7 - 100,0	86,61	78,9 - 92,3	7,47	0,00
>0,69	97,67	87,7 - 99,6	87,50	79,9 - 93,0	7,81	0,027

Mutipla regresijska analiza

- za određivanje udjela i značajnosti doprinosa ispitivanih čimbenika na zavisnu varijablu

Čimbenik	β-koeficijent	P	Udio doprinosa (%)
Životna dob	-0,044	0,191	0,5
Spol	0,019	0,506	0,2
Školska sprema	0,079	0,028	1,0
Informatičko obrazovanje	0,085	0,012	1,5
Uporaba računala	0,302	<0,001	10,1

Mutipla regresijska analiza u Statistici

Statistical analysis

- ..naziv odlomaka u radu u kojem pišete o statistici..
- na početku
 - Statistical analysis of data was performing by using Statistica for Windows, release 8.1 (Stasoft, INC., Tulsa, OK, USA).
- na kraju
 - All statistical values were considered significant at the P level of 0.05.

Članak u CMJ

- Lang T. Twenty statistical errors even YOU can find in biomedical research articles. *CMJ*.2004;45(4):361-370.

Hvala na pozornosti

Dva su načina na koji se može živjeti:
 Jedan je - kao da ništa nije čudo.
 Drugi je - kao da je sve čudo. (Einstein)

Biti umjeren u
 Najveća je umjetnost na svijetu (Jesenjin)

