

Kako napisati matematični tekst

Milan Hladnik

Seminar 2 na izobraževalni smeri
10. oktober 2011



Pregled vsebine

- 1 Osnovna pravila
- 2 Odlike dobrega sloga
- 3 Praktični nasveti
- 4 Zaključek

Prispevek o pisanju je bil objavljen v



M. Hladnik, *Kako napisati matematični tekst*, Obzornik mat. fiz. **42** (1995), 25-33.

Nastal je na osnovi lastnih izkušenj pri pisanju, izkušenj pri vodenju seminarjev za študente dodiplomskega podiplomskega študija matematike v letih 1985 do 1995 in na osnovi (takrat) dostopne literature o strokovnem pisanju.



Literatura

- 1 R. Barras, *Scientists Must Write, A guide to better writing for scientists, engineers and students*, Chapman nad Hall, London 1978.
- 2 R.P. Boas, *Can we make mathematics intelligible*, Amer. Math. Monthly **88** (1981), 727-731.
- 3 P.R. Halmos, *How to write mathematics*, Selecta - Expository Writing, Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin 1983.
- 4 I. Kuščer, *O strokovnem pisanju*, Obzornik mat. fiz. **34** (1987), 211-219.
- 5 J. Lapajne, *Zadrega strokovnega pisanja*, Obzornik mat. fiz. **35** (1988), 159-160.



Pravila strokovne komunikacije

Smisel zapisane (izgovorjene) besede: sporočanje (misli, idej)

Namen: razlaga snovi (razkrivanje, pojasnjevanje)

Glavni cilj: povečati zanimanje in vpogled v snov

- **KAJ?** Kaj želimo sporočiti? O čem želimo pisati? Ali sploh imamo kaj povedati? Ali snov dobro poznamo?
PRVO PRAVILO: Pišimo le o stvareh, ki jih dobro poznamo
- **KOMU?** Komu je sporočilo namenjeno? Za koga pišemo? Kaj bralec že pozna in kaj mu je treba še povedati?
DRUGO PRAVILO: Ne pozabimo, za koga pišemo
Misli si, da ti bralec ves čas med pisanjem gleda čez rame



Pravila strokovne komunikacije - nadaljevanje

- KAKO? Kako napisati tekst, da bomo dosegli namen? Da bomo pritegnili pozornost?

Avtor (predavatelj) si mora zaslužiti pozornost, ne sme je zahtevati

TRETJE PRAVILO: Ker je namen razlaga, se izogibajmo vsem nejasnostim

Kako pisati dobro

Kako je treba pisati?

- brez (matematičnih, vsebinskih) napak
- jasno in pregledno
- (po možnosti) zanimivo



Jasnost pisanja

K večji jasnosti prispeva vsaka od naslednjih točk:

- Čvrsta organiziranost teksta
- Pravilen in lep jezik
- Natančnost izražanja
- Preprostost in razumljivost
- Iskrenost
- Inteligentnost
- Primerna oblika



Čvrsta organiziranost teksta - makro nivo

Morda najpomembnejše od vsega, osnova sestavka.
Sem spada:

- Primeren naslov (ne predolg, a naj zajema bistvo)
- Kaj vključiti in kaj izpustiti? (samo kar je nujno in koristno za bralca)
- Kje bo kaj? (izbrati pameten, logičen, vrstni red, pripraviti si načrt)
- Primeren, ne predolg uvod, v katerem predstavimo vsebino
- Dati tekstu prave poudarke (ne izgubljati besed s postranskimi zadevami)
- Pisanje v spirali: 1, 1, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 2, ...

Kdor meni, da je že njegov prvi zapis dober, je bodisi genialen ali (bolj verjetno) ošaben.



Začetek

Kako sploh začeti?

Čimprej k bistvu zadeve, graditi na bralčevem znanju

Možnosti:

- napišemo kratek povzetek
- formuliramo problem
- podamo domnevo
- navedemo zanimivo dejstvo
- začnemo z zgledom
- postavimo definicijo
- zastavimo zanimivo vprašanje
- skušamo odgovoriti na standardna vprašanja: kdo, kaj, kje, kdaj, zakaj, kako



Čvrsta organiziranost teksta - mikro nivo

Dobra organiziranost med samim tekstom:

- Vsako novo temo na kratko uvedemo
- Stavke med seboj logično povezujemo z besedicami "Tedaj ...", "Torej ...", "Dobimo ..."itd.
- Kratke formulacije izrekov, oštevilčenje zaradi sklicevanja za nazaj
- Z oštevilčenjem formul ne pretiravati
- Izogibati se pojasnjevanju za nazaj
Če je n dovolj velik, velja $|a_n| < \varepsilon$, kjer je $\varepsilon > 0$.
- Vsak simbol uvedemo z besedo
Vzemimo poljuben element A . (Bolje: množice A)
- Ne začenjati stavka s simbolom
- Ne pisati zaporednih simbolov
Naj bo za vsak $x \in A$ $M(x)$ množica tistih elementov ...



Pravilen in lep (slovenski) jezik

Držimo se standardov knjižnega jezika, slovnice in pravilne skladnje, upoštevajmo natančen pomen besed in pišimo tekoče.

Nekaj navodil:

- Slovnična pravilnost: posebnosti slovenskega jezika (dvojina, dvojno zanikanje, raba ločil)
- Pravilna raba besed "vsak" in "noben"
Množica A_i ne vsebuje odprte krogle - za vsak i .
- Lep in tekoč jezik: celi stavki (ki jih lahko naglas preberemo), povezani stavki (ena misel v odstavek), izogibanje grdim besedam, tujkam in tujim frazam
Ne lepiti skupaj neodvisnih misli.
- Čim manj okrajšav za običajne besede, čim manj logičnih znakov



Natančnost izražanja

Natančnost prispeva k jasnosti sporočila. Ne smemo pa natančnost zamenjavati s pedantnostjo. Natančnost zajema naslednje:

- Pravilna in usklajena raba besed in simbolov (prava imena, razlikovanje med koncepti, navajanje pravega razloga, nekatere besede imajo v matematiki drugačen pomen kot v vsakdanjem jeziku, težave z oziralnimi zaimki, usklajenost oznak)

Funkcija $x^2 + 1$ je soda. Funkcija je preslikava $x \mapsto x^2 + 1$. Ker sta x in y obrnljiva, sta v algebri B tudi elementa xy in $(xy)^{-1}$.

Pri poljubnem realnem številu a izračunajte determinanto matrike ...



Natančnost izražanja - nadaljevanje

Dva citata:

Če otrok ne mara svežega mleka, ga skuhaj.

Vzel bom podkev iz ognja. Ko ti bom pokimal z glavo, krepko udari po njej.

- Popolnost stavkov, formulacij in argumentov (ne uporabljamo odprtih stavkov in nevezanih spremenljivk, nepopolnost in površnost vodi do vsebinskih napak, ne pozabimo česa dokazati, pišimo tako, da izpolnimo pričakovanja bralca, ki razmišlja ob branju)
Za vsako podmnožico A v X velja, da je njeno zaprtje množica vseh takih $x \in X$, za katere obstaja konvergentno zaporedje (a_n) s členi v A .
- Navajanje virov (seznam na koncu, vmes številke)



Preprostost in razumljivost

To zelo pomemno prispeva k jasnosti:

- Ne pisati izumetničeno in komplicirano
Jasno je, da če je $F = \bigcap_p F_p$, potem je $mF > 0$
Velja, da je ... Bolje: Je ...
Mokro seno ima za posledico crknjenje konja.
Povej tako, kot bi povedal preprost človek.
- Izogibajmo se nepotrebnim besedam
Spodaj podpisani ...
Če je n dano naravno število ...

Preprostost in razumljivost - nadaljevanje

- Bodimo kratki, a spet ne preveč odsekani
Ne pišimo, kot da bi pisali uradni list.
- Izogibajmo se abstraktnemu razglabljanju in izhajajmo iz konkretnih primerov
Če napišeš dvakrat tako konkretno, kot misliš, da je potrebno, je še vedno samo pol toliko konkretno, kot bi moralo biti.



Iskrenost

Pošten odnos do bralca (**spomnimo se, da ga ne smemo zavajati**).

- Zloraba fraze "očitno je" (bralca hitro lahko izgubi zaupanje v nas)
- Status vsakega stavka, vsake trditve naj bo jasen (eksplicitno povejmo)
- Uravnovežen tekst ne zavaja bralca (ne izdaja zlagane lahkotnosti o težkih rečeh in ne daje videza težavnosti, če je v resnici ni)



Inteligentnost

Ne pozabimo, da ne pišemo za stroj, ampak za človeka (ki je sposoben marsikaj sam uganiti in sprejeti tudi naše nepopolne misli). Razumevanju dajmo prednost pred formalnim preverjanjem

- Marsikateremu sicer preprostemu a dolgotrajnemu preverjanju lastnosti ali računu se lahko odpovemo (povejmo pa, da izpuščamo podrobnosti)
- Tudi pri dokazih je včasih bolje povedati samo glavno idejo kot pa pedantno in formalistično do zadnje podrobnosti izdelati dolgovezen, a preprost dokaz (vse je odvisno od tega, komu je naše pisanje namenjeno)



Primerna oblika

- Notranja (vsebinska) estetika (izbrati primerno notacijo, usklajene pare, uporaba latinskih in drugih črk, doslednost, paziti na ustaljeno rabo, bolje spostovati tradicijo kot si izmišljati nove oznake)
 $a_1x + a_2y$ Bolje: $ax + by$ ali $a_1x_1 + a_2x_2$
- Zunanja oblika (list A4, dovolj velik rob, dvojni razmik, če pričakujemo popravke, sicer ne, oštevilčenje strani razen naslovne, oddamo le kopijo)
- Naslovna stran (komu je namenjen, datum, naslov, avtor, adresa)
- Mikro nivo (poudarjeni mednaslovi, izreki, definicije, zgledi, kurzivne nove besede v definicijah, razmik odstavkov, sredinske formule, pravilno deljenje besed)



Pisanje med stroko in umetnostjo

Dobro pisati je **UMETNOST**, tako kot dobro predavati ali dobro poučevati.

Do neke mere se je lahko priučimo (iz dobro napisanih knjig, iz vzorno napisanih domačih in tujih tekstov), opazujemo druge, kako pišejo ali predavajo.

Učimo se tudi na lastnih in tujih napakah.

