

Ima li u strukovnom nazivlju mjesto za matematičku definiciju?

(Sve primjedbe, kritike, poboljšanja - dobrodošla! - GI)

Sažetak. Matematika je u projekt izgradnje hrvatskoga strukovnog nazivlja ušla relativno kasno, kao 21. projekt. Stoga je projekt izgradnje matematičkog nazivlja potrebno uklopiti u stabilan i definiran sustav. Nakon početnih radionica i općih informacija o terminološkom radu i specifični informacija o radu u sustavu Struna, odabran je prvi skup od 500 matematičkih naziva i započeta njihova obrada. U toj obradi jedan od važnih elemenata je i utvrđivanje pravilne definicije za svaki pojam. Terminološko i matematičko poimanje definicije razlikuju se i cilj ovog rada je pokušati odrediti mjesto matematičke definicije u sustavu strukovnog nazivlja.

Pozivam sve suradnike na projektu HNM da sudjeluju u uređivanju ovog dokumenta. Najbolje ga je uređivati korištenje preglednika Google Chrome ili Chromium. Je li to Google napravio namjerno ili slučajno, u to ne želim ulaziti, ali je činjenično stanje takvo.

Sadržaj:

[Ima li u strukovnom nazivlju mjesto za matematičku definiciju?](#)

[Definicije](#)

[Ekvivalentne definicije](#)

[Vrelo definicije](#)

[Prava matematička definicija](#)

[Primjer - Konvergentan niz](#)

[Primjer - Derivacija funkcije u točki](#)

[Zaključak - prijedlog \(GI\)](#)

Definicije

(Goranova razmišljanja nakon sastanka u četvrtak, 24.1.2013., dosadašnjih radionica i sastanaka i iskustva rada a projektu HNM)

Prolazeći kroz do sada unesene definicije, cijelo vrijeme imam osjećaj da nešto nedostaje.

Naime, sad je definitivno jasno da postoje (barem) dva tipa definicija: "prave" (matematičke) definicije i "prilagođene" (terminološke) definicije. Mislim da bismo mi matematičari bili najsretniji kad bismo imali i jedne i druge definicije. U e-Struni postoji polje "Napomena" i u njega možemo upisivati eventualna dodatna objašnjenja o pojmu, pa i "pravu" (matematičku) definiciju. Međutim, moje je mišljenje da možemo (i moramo) napraviti i puno više, samo moramo napraviti zahvat u strukturi baze podataka. Pri tome ne mislim nametati proširenje strukture baze e-Struna (jer je više puta bilo napomenuto da je struktura baze e-Struna napravljena u skladu s raznim ISO terminološkim normama (**dodati popis ISO normi korištenih pri dizajniranju Strune**)), ali mislim da bi za potrebe izrade konzistentnog sustava matematičkog nazivlja ovaj zahvat bio izuzetno koristan.

Evo nekoliko primjera problema koje sam na našim radnim sastancima i radionicama uočio, a za koje po mom mišljenju nema odgovarajućeg rješenja u okvirima sadašnje strukture e-Struna.

Ekvivalentne definicije

U matematici nije neuobičajeno da neki pojam ima više ekvivalentnih definicija. Imamo tako vrlo važne teoreme (**navesti nekoliko tipičnih primjera**) koji govore upravo o tome da su neke definicije ekvivalentne. Zato inzistiranje na načelu: jedan pojam - jedna definicija dovodi do toga da korisniku ne možemo prikazati sve što bismo željeli, a to su u ovom slučaju, ekvivalentne definicije.

Vrelo definicije

Polje "Vrelo definicije" će u e-Struni za matematiku biti gotovo uvijek prazno iz jednostavnog razloga što zbog terminoloških zahtjeva pravu matematičku definiciju gotovo nikada ne možemo doslovno prenijeti u e-Strunu, pa je moramo malo "razvodniti", tj. staviti definiciju koja možda nije posve precizna ali je lakše razumljiva ciljanom korisniku (**o ciljanom korisniku treba napisati posebni dio**) i udovoljava terminološkim zahtjevima Strune. Tu su uređivači stavljeni u nezahvalan položaj, jer moraju napisati definiciju za koju u startu znaju da matematički nije posve korektna i koju će kasnije pred kolegama matematičarima morati braniti argumentima da je definicija stavljena takva kakva jest zbog terminoloških zahtjeva baze strukovnog nazivlja i da iz tehničkih razloga nisu mogli staviti pravu definiciju (barem ne u polje "Definicija" gdje bi svatko očekivao pravu definiciju). Takva situacija u svakom slučaju stvara neželjenu sliku o cijelom projektu jer dolazimo u situaciju da se moramo pravdati za (ne)učinjeni posao.

Definicije pojmova ovisnih o raznim parametrima

Tu ne bih puno pisao, al mislim da su Mlilenko i Zoran više puta ukazivali na ovaj problem i nemogućnost rješavanja u postojećim okvirima. (**ako se nekome da, slobodno konkretizirajte problem - primjer uvjetne vjerojatnosti i slično**) Mislim da bi tu rješenje moglo biti da se, kao što postoji polje "Kratki naziv", stavi i polje "Dugi naziv". Ali, za to je možda preuranjeno i treba vidjeti u kojim slučajevima bi od takvog polja imali koristi i ima li alternativno rješenje (ali jednako

dobro)

Prava matematička definicija

Ako bi u bazi postojalo polje "Matematička definicija" u koje bi se mogla upisati stvarna matematička definicija nekog pojma, doslovno prenesena iz nekog vrela, onda bismo mogli

1. upisati stvarno vrelo i
2. ne bismo morali ovakvu definiciju prilagođavati nekom ciljanom korisniku (kojega čak ne znamo niti opisati u odnosu na mogućnost razumijevanja matematičkog teksta),

Matematičke definicije su takve kakve jesu, precizne i jasne te im stoga prilagodba nije potrebna a često puta nije niti moguća bez narušavanja smisla. Tu treba razikovati terminološke zahtjeve od zahtjeva matematike kao struke.

Navest ću kao primjer dvije definicije s kojima se susreću naši studenti prve godine na kolegiju matematička analiza (MATEMATIČKA ANALIZA I i II, Boris Guljaš, predavanja, Zagreb, 1.9.2012., <http://web.math.pmf.unizg.hr/~guljas/skripte/MATANALuR.pdf>) (suradnici, ako želite, možete svaki od vas navesti neki svoj problematičan pojam pri čijem ste se definiranju sreli sa sličnim problemom)

Primjer - Konvergentan niz

Definicija iz knjige MA 1 i 2, Guljaš:

Definicija 2.3. Niz realnih brojeva $(a_n)_n$ konvergira ili teži k realnom broju $a \in \mathbb{R}$ ako svaki otvoreni interval polumjera ε oko točke a sadrži gotovo sve članove niza, tj.

$$(\forall \varepsilon > 0), (\exists n_\varepsilon \in \mathbb{N}), (\forall n \in \mathbb{N}), ((n > n_\varepsilon) \Rightarrow (|a_n - a| < \varepsilon)). \quad (2.1)$$

Tada a zovemo granična vrijednost ili limes niza $(a_n)_n$ i pišemo $a = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ ili $a = \lim_n a_n$.

Definicija za isti pojam s Wikipedije, bosanski jer nema hrvatskog:

Ako je $\{a_n\}$ dati niz i α realan broj, onda za broj α kažemo da je granična vrijednost niza $\{a_n\}$ ako za svaki $\epsilon > 0$ postoji prirodan broj $n_0 = n_0(\epsilon)$ (koji može da ovisi od ϵ) takav da za sve prirodne brojeve $n > n_0$ vrijedi nejednakost:

$$|a_n - \alpha| < \epsilon$$

U tom slučaju pišemo $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \alpha$ odnosno $a_n \rightarrow \alpha$ kada $n \rightarrow \infty$ i čitamo: α je granična vrijednost niza $\{a_n\}$ kada n teži u beskonačnost odnosno a_n konvergira broju α .

Ako je $\alpha = 0$, onda niz $\{a_n\}$ nazivamo *nula* niz.

Za niz koji posjeduje graničnu vrijednost kažemo da je **konvergentan niz**. Niz koji nije konvergentan nazivamo **divergentan niz**.

Trenutno u Struni još nemamo definiciju za konvergentan niz ali će odgovarajuća definicija vjerojatno izgledati nekako ovako:

(Konvergentan niz je) niz koji ima limes,

a za limes će vjerojatno pisati

(Limes je) broj kojem neki niz teži

I tu je vjerojatno kraj priče. Jer pojam da neki niz teži prema nečemu nije moguće jasno opisati bez ove priče gore ("epsilon-delta" jezik).

Tu se moramo odlučiti je li nam dovoljno u Struni reći da je konvergentan niz onaj niz koji teži nekom broju ili želimo to izreći i preciznije. Odnosno, obvezuje li nas činjenica da se radi o strukovnom nazivlju da iziđemo iz okvira opće (površne i često neprecizne) definicije i damo dublju odnosno preciznu definiciju?

Za gore navedene precizne definicije konvergentnog niza, možemo navesti vrelo i za njihovo razumijevanje korisnik treba razumjeti još nekoliko pojmova. To su pojmovi: realan broj, niz, granična vrijednost, otvoreni interval, polumjer, gotovo svi članovi niza, nejednakost, apsolutna vrijednost (**ako sam neki pojam zaboravio, molim dopišite**). Sustav matematičkih definicija tako funkcionira i zato matematika i jest najegzaktnija od svih znanosti.

Primjer - Derivacija funkcije u točki

U Struni trenutno stoji ovakva (terminološka) definicija:

(Derivacija funkcije u točki je) granična vrijednost prirasta funkcije i prirasta argumenta u točki

Pretpostavljam da nedostaje riječ omjera, tj. da treba pisati: (Derivacija funkcije u točki je) granična vrijednost *omjera* prirasta funkcije i prirasta argumenta u točki

Ova definicija će vjerojatno i nakon pregleda od strane terminologa i kroatista ostati u ovom

obliku. Za razumijevanje ove definicije trebaju biti definirani pojmovi: granična vrijednost, omjer, prirast funkcije i prirast argumenta. Nakon što sve to definirano, možemo si postaviti pitanje "Kome je ova (terminološka) definicija stvarno namijenjena?":

1. onima koji od prije znaju što je derivacija funkcije u točki i imaju nekakvo matematičko predznanje ili
2. onima koji od prije ne znaju što je derivacija funkcije u točki i nemaju matematičko predznanje, odnosno ih matematika ne zanima ili je se čak i plaše (npr. prevoditelji koji su se našli u situaciji da prevode tekst koji nije matematički ali se u njemu pojavi tu i tamo neki matematički pojam)

Prva skupina korisnika od ove definicije neće imati pretjerano puno koristi jer su to (približno značenje pojma) znali i prije. Druga skupina će od ovakve definicije puno više profitirati iako i dalje zapravo neće znati točno što je to derivacija, ali će barem približno razumjeti o kakvoj se vrsti objekta radi.

Terminolozi koji će obraditi ovu definiciju tako da udovoljava pravilima struke neće je zapravo razumjeti jer je potrebno previše toga sastaviti ("lego kockice" kako nam je Siniša zorno objasnio) ne bi li se dobila kompletna definicija. A niti nakon takvog sastavljanja definicija možda neće biti matematički precizna.

Budući da se radi o strukovnom nazivlju, mislim da smo prema struci (matematika) dužni onima koji od prije znaju što je derivacija funkcije u točki, dati, uz ovu prilagođenu definiciju i stvarnu matematičku definiciju. Inače će pravu matematičku definiciju morati tražiti negdje drugdje, najčešće *guglanjem* i odabirom one definicije koja im se čini najzgodnijom.

Prava definicija derivacije funkcije u točki izgleda npr. ovako:

Definicija 4.1. Kažemo da je funkcija $f : I \rightarrow \mathbb{R}$, diferencijabilna ili derivabilna u točki c otvorenog intervala $I \subseteq \mathbb{R}$, ako postoji $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x) - f(c)}{x - c}$. Taj broj zovemo derivacija (izvod) funkcije f u točki c i pišemo

$$f'(c) = \lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x) - f(c)}{x - c}. \quad (4.1)$$

(sad se tu može svašta pisati i argumentirati, ali mi nije cilj zamarati vas sa stvarima koje znate, nego pokušati ponuditi prijedlog rješenja problema i potaknuti vas da kažete svoje mišljenje jasam li usamljen u razmišljanjima ili imam istomišljenika ili barem *približnomišljenika*)

Zaključak - prijedlog (GI)

Predlažem da u sklopu ovog projekta za sve pojmove gdje je to potrebno unesemo pravu matematičku definiciju (ili više njih) i time uredimo matematičko strukovno nazivlje na način da stručni korisnici (nastavnici matematike, studenti i svi drugi kojima matematika nije bauk) dobiju točnu informaciju o pojmu, bez potrebe daljnjeg traženja. Pojam definicije u matematici (uz pojmove teorem, propozicija, lema, korolar, primjer, zadatak) ima jasno značenje i zbog toga bi polju "Definicija" u e-Struni (barem u području matematike) bolje odgovarao naziv "Terminološka definicija" a uz to bi još trebalo postojati polje "Definicije"¹. Za takve, prave definicije ima smisla polje "Vrelo", jer se one u tom obliku mogu pronaći u matematičkim knjigama, dok niti jedna ozbiljna matematička knjiga (ispravite me ako griješim, tj. navedite vrelo) neće imati npr, ovakvu definiciju derivacije funkcije:

(Derivacija funkcije u točki je) granična vrijednost omjera prirasta funkcije i prirasta argumenta u točki.

Ovakva ili slična rečenica će se naći u uvodnom odnosno motivacijskom dijelu udžbenika koji govori o derivaciji. Npr. u ranije navedenom udžbeniku iz analize, neposredno prije izricanja definicije derivacije funkcije u točki ide ovaj tekst:

U sva tri prethodna problema kao rješenje se nameće broj kojem teži izraz oblika $\frac{f(x)-f(c)}{x-c}$ kojeg nazivamo kvocijent diferencija za funkciju f u točki c . Stoga je od interesa slijedeći pojam.

Koliko sam na dosadašnjim radionicama i sastancima vidio, obrađivačima najveći problem predstavlja kako "razvodniti" definiciju, tj. uolikoj mjeri dozvoliti nepreciznost i pojednostavniti stvari, da bi se udovoljilo terminološkim normama. Zbog toga velik broj definicija neće imati vrelo jer zapravo definicije u takvom obliku niti ne postoje.

Moj konkretan prijedlog je:

Uvesti polje "Matematička definicija" + "Vrelo matematičke definicije", s time da jedan pojam može imati više ekvivalentnih definicija.

Ovdje vidim tri moguća rješenja problema (dopišite ako imate neki svoj prijedlog):

1. u e-Struni dodati punopravna polja "Matematičke definicije" + "Vrelo" i omogućiti unos u ta polja kroz administracijsko sučelje i kasniji prikaz putem javnog korisničkog sučelja
2. izraditi paralelni sustav u kojem bi se unosile matematičke definicije, vezane za numeričku oznaku pojma u Struni, s mogućnošću kasnijeg prikaza u javnom korisničkom sučelju
3. napraviti ovakav sustav definicija neovisno o Struni i projektu HNM, ali s poveznicama

¹ Namjerno je stavljena množina jer jedan matematički pojam može imati više ekvivalentnih definicija i sve bi one (barem one standardne) trebale biti prikazane korisniku

prema pojmovima iz Strune

Širenje univerzalnog sustava prema specifičnim zahtjevima određene skupine korisnika (u ovom slučaju matematičara) može biti i dobro i loše. Ako je ta skupina dovoljno velika, onda ima smisla proširiti funkcionalnost osnovnog sustava. Međutim, ako je ta skupina mala, onda je bolje razviti specifičan sustav koji udovoljava potrebama te skupine korisnika i na određen način povezati ova dva sustava,

Takav sustav bi se otvorio prema korisnicima na neki od danas popularnih načina koji se koriste na forumima i društvenim mrežama tj. da se uz više alternativnih definicija omogući "Like", komentari, plus eventualno dodavanje definicija od strane korisnika što onda otvara sustav prema krajnjim korisnicima u danas očekivanom stupnju interaktivnosti. Ovo vjerojatno danas zvuči preambiciozno, ali to jest svijet u kojem trenutno živimo i to jesu očekivanja današnjih korisnika od sličnih sustava.

Npr: <http://stackoverflow.com/questions/6833588/calling-vba-code-from-java>.

Tu ima raznih elemenata koji korisnicima omogućavaju interakciju sa sustavom (bodovanje odgovora, komentiranje, dodavanje oznaka područja u koje pitanje pripada) - no da vas sada ne zamaram s time.

Možda sve ovo zvuči preambiciozno za Strunu danas (siječanj 2013), ali možda jednog dana.....

Volio bih čuti mišljenja ostalih, posebno onih koji su se susreli s problemom prilagodbe definicija terminološkim normama i svjesno morali napisati definiciju koja nije matematički posve korektna ali udovoljava zahtjevima sustava.

Kraj - nema više.