

Presek in Obzornik dostopna vsem

Aleksandar Jurišić
FRI, Ljubljana, Slovenia

6. april, 2025

Povzetek

Predstavljena je digitalizacija revij Presek in Obzornik ter možnost iskanja v obeh.

1 Uvod

Leta 2008¹ smo se čez poletje v Laboratoriju za kriptografijo in računalniško varnost, FRI/UL (LKRv), odločili, da digitaliziramo stare letnike revije **Presek** (L01-L31, 1973–2003, katerih pdf oz. tex datoteke niso bile ohranjenje) – glej presek.si, [list za mlade matematike, fizike in astronome](#). Pdf datoteke smo dali na voljo DMFA, Vladimir Bensa, ki je takrat delal v Komisiji za tisk, pa je poskrbel, da so se kmalu za tem začeli pojavljati številni članki iz Preseka na digitalnem arhivu revije (<http://www.presek.si/arhiv.php>).

Iz razgovora T. Pisanskega s prof. F. Križaničem (Presek L01/2).

Kaj menite o PRESEKU? Ali boste aktivno sodelovali v njem? **Odg.** Veseli me zagnanost uredništva. Pisati matematiko za PRESEK je težko, teže kot za OBZORNIK. Pisati za OBZORNIK je spet teže kot pisati poljudne knjige, poljudne knjige je teže pisati kot srednješolske učbenike, le-te spet teže kot univerzitetne učbenike, te pa spet teže kot monografije.

Ali boste aktivno sodelovali v PRESEKU? **Odg.** O PRESEKU in o monografijah ne govorim iz svojih izkušenj, ne enega ne drugega še nisem poskusil. Upam pa, da bom za PRESEK od časa do časa kaj zmožel, monografije napisal gotovo nobene ne bom.

Vendar vsebina Preseka ne obsega samo člankov, njene naloge so verjetno prve, ki pritegnejo mlajše bralce. Digitalizirani Presek nas je motiviral, da smo leta 2012 pričeli s projektom **eQuiz**², kjer smo s študenti fakultet za računalništvo in informatiko (FRI) ter elektrotehniko (FE) začeli razvijati interaktivno (spletno) aplikacijo za matematične krožke. Z uporabo le-te smo želeli omogočiti reševanje nalog iz Preseka³ ter starih nalog s tekmovanj, kot sta npr.

¹Spodbudilo nas je, da je Mednarodno društvo za uporabno kriptografijo (The International Association for Cryptologic Research – IACR, <https://iacr.org/>), v sodelovanju z založbo Springer, naredilo digitalno knjižnico vseh starih člankov iz glavnih raziskovalnih konferenc Crypto, Eurocrypt, Asiacrypt in drugih (od leta 1981 dalje).

²Glej <https://lkrv.fri.uni-lj.si/equiz/>. Tema razpisa je bila: “*naredite kaj pametnega s pametnimi telefoni!*” V LKRv sta bila pri tem aktivna M. Mikac in P. Nose, pridružila pa sta se še A. Franc ter M. Vuk.

³Zeleno luč za to nam je dal Peter Legiša, predsednik DMFA – založništvo.

Bober (ACM) in *Strogo zaupno* (MATHEMA). Izkazalo se je, da je aplikacija primerna tudi za spodbujanje sprotne študije na FRI.

Sledila je še digitalizacija starih izvodov revije **Obzornik za matematiko in fiziko**, ki je začel izhajati leta 1951. Ko smo letos opazili, da so se na domači strani Društva (<http://dmfa.si>) pojavili stari Obzorniki (od leta 2008, L55 dalje), smo predlagali uredništvu Bojanu Kuzmi (matematika) in Alešu Mohoriču (fizika), da objavijo na istem mestu še naše pdf datoteke (L01-L54). Pobudo sta sprejela z veseljem.

Že od začetka digitalizacije je bilo jasno, da digitalna oblika člankov omogoča mnogo več od učinkovitega prenosa in branja na velikem zaslonu. Npr. spodobilo bi se, da je omogočeno zajemanje besedila z miško. Prav to smo s pridom uporabili pri vnašanju nalog iz Preseka v aplikacijo eQuiz. Začela pa so se porajati tudi vprašanja, kako bi si pri uporabi pomagali z umetno inteligenco (UI). Ko je Ivan Bratko, oče UI v Sloveniji, slišal za naš projekt, je nemudoma predlagal, da bi v aplikacijo uvedli *rating*. Po vsaki partiji šaha se popravi rating tekmovalcev – zmagovalcu se ga dvigne, poražencu pa zniža (seveda se pri tem upoštevata tudi predhodna ratinga), glej Elo [2]⁴. S takim pristopom lahko aplikacija ocenjuje zahtevnost nalog in uspešnost/nivo reševalcev (idealno bi bilo sprotno ocenjevanje oz. napovedovanje končenih ocen).

Sedaj je omogočeno tudi iskanje po besedah ali celo frazah, in to skozi vse objavljene Obzornike oz. Preseke na naslovu <https://lkrv.fri.uni-lj.si>⁵, glej sliko 1.

- ➡ [Seminar za kriptografijo in teorijo kodiranja](#)
- ➡ [Certifikatna agencija @friCA](#)
- ➡ [e-Uganke / e-Quiz / m-Quiz](#)
- ➡ [Kriptogram](#)
- ➡ [Iskalnik po Obzorniku za matematiko in fiziko](#) ➡ [Iskalnik po reviji Presek](#)



Slika 1: QR kodo preberite s telefonom.

Vendar se naš pristop ni ustavil pri tem. Začeli smo razmišljati o tem, kaj bi lahko dodali digitalnim vsebinam. Najprej smo s študenti FRI postavili **Kriptogram**, portal za kriptografijo (glej zgornjo povezavo), nato pa smo pričeli pisati **eKripto knjigo**, ki vsebuje, za razliko

⁴Šahovska organizacija FIDE uporablja takšne sisteme že 80 let, elo-rating pa je v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja razvil madžarsko-ameriški fizik Arpad Elo. Izhajal je iz modela Bradley-Terry (1952) in Luce (1959), ideja pa je še starejša, glej Thurstone (1927).

⁵V načrtu je, da digitalne vsebine preselimo na DMFA strežnik.

od običajne knjige, predstavitev animacij ter interaktivne peskovnike. Slednji študentom pomagajo pri učenju oz. razumevanju snovi ali pa jim omogočajo lažje eksperimentiranje (beri igranje). Digitalne Preseke in Obzornike bodo uporabili tudi za gradnjo slovenskega velikega jezikovnega modela GaMS, ki nastaja v Laboratoriju za strojno učenje in jezikovne tehnologije. Vodi ga Marko Robnik-Šikonja, posebno aktiven pa je Domen Vreš.

2 Digitalizacija Preseka in Obzornika

Vsak postopek digitalizacij se prične z zbiranjem vseh starih izvodov in njihovo pripravo za čim bolj avtomatično branje z optičnimi čitalci. Prvi problem pri tem je, da so vsi izvodi v knjižnici običajno že vezani. Na srečo je imel avtor doma zbrane prav vse Preseke in je bilo dovolj, da smo odstranili kovinske sponke (avtor se opravičuje, če je kakšen nehote popisane, saj se je naročil na Presek še rosno mlad). Samo “skeniranje” je izvajala avtorjeva hči Eva, tehnično pa nam je zelo pomagal *Jernej Tonejc*, ki je napisal nekaj skript, s katerimi smo lažje prišli do pdf datotek in sestavili interno domačo stran. Obzornik je starejši po nastanku. V tem primeru sta pomagali Matematična knjižnica – MK (pri Maji Klavžar se je nabralo kar lepo število odpisanih izvodov) in DMFA-založništvo (Matjaž Zaveršnik), obrezali pa so jih v tiskarni, kjer Obzornike vežejo⁶.

Po grobi oceni smo spravili v digitalno obliko 11.000 strani (L01-54 od 71) – celoten OMF pa trenutno predstavlja 15.000 strani, pri Preseku pa smo v digitalno obliko spravili 180 od 300 zvezkov Preseka, kar zneso približno $180 \times 70 = 12.600$ (nekoliko manjših) strani (L01-31 od 52). Tako je “oživel” 85 letnikov od 123-ih (torej skoraj 70%).

Pri delno avtomatizirani obdelavi optično prebranih dokumentov smo si pomagali z naslednjimi odprtokodnimi orodji, namenjenimi za uporabo v ukazni lupini (v večini primerov za operacijski sistem Linux):

- Interaktivno orodje za urejanje strani **pdfarranger** (majhen **python-gtk** vmesnik za **pikepdf**, ki omogoča razvrščanje, rezanje ...).
- Orodje za prepoznavo besedil iz slik **OCRmyPDF**, ki je zgrajeno na osnovi orodja **Tesseract OCR** (s slovenskim in latiniranim srbskim slovarjem za boljše rezultate).
- Orodji **pdftoppm** in **pdfimages**, ki sta del knjižnice **Poppler**, za izluščanje slik iz pdf.
- Orodje **ImageMagick**: zaznavanje/odpravljanje nagnjenosti, zaznavanje in odstranjevanje/dodajanje robov, kontrasta in zlaganje slik v pdf format.
- Orodje **qpdf**: premikanje, brisanje, obračanje ... strani v pdf dokumentih.
- Orodje **ripgrep-all**, ki je razširitev orodij **ripgrep** in **fzf**, za zelo hitro iskanje po geslih in vsebini tekstovnih datotek nekega sistema. **Ripgrep-all** omogoča iskanje po binarnih datotekah (v pdf obliki, filmih, stisnjenih datotekah, podatkovih bazah, pisarniških dokumentih, ...) in možnost izdelave indeksa za iskanje.

⁶Na tem mestu se zahvaljujemo še vsem ostalim, ki so nam pomagali do nekaterih manjkajočih izvodov.



Slika 2: Presekov in Obzornikove naslovnice.

Novejši Obzorniki so bili rasterizirani in potem prebrani z ocr programom, ker je bilo kodiranje črk v originalnih pdf dokumentih neprimerno za iskanje (npr. črka č je bila sestavljena iz dveh zaporednih znakov ~c). Obzorniki, kazala in iskalni indeks so bili naloženi na statično spletno stran z enostavnim iskalnikom po vsebini. Spletno stran je mogoče prenesti in uporabiti brez internetne povezave.

Vse pdf datoteke Presekov in Obzornikov smo ponovno obdelali tudi s programom za optično prepoznavanje znakov (angl. optical character recognition – OCR). V zadnjih 10-ih letih so postali takšni programi mnogo močnejši (tudi z uporabo nevronske mreže), vezani na jezik in slovarje. V LKRV se je v ocr-postopek najbolj poglobil Klemen Klanjšček, pa tudi za skeniranje in domačo stran je naredil številne izboljšave.

3 Iskalnik

Večina ne more imeti pregleda preko 123 letnikov (oz. skoraj 700 zvezkov), recimo, ali je bila neka tema že pokrita, iskalnik pa to seveda zmore brez problemov. Poglejmo si nekaj primerov. Recimo, da pišemo članek o zgoščevalnih funkcijah (eden je ravno v pripravi) in vpišemo za geslo “hash”, glej slika 3.

Mini iskalnik po vsebini vseh Obzornikov 1951-2025:

Največje število rezultatov:

Načini iskanja (najdeni nizi ne bodo nujno označeni z zeleno):

- ☒ striktno (neobčutljivo na velike in male črke; zaradi napačnega kodiranja ne najde nujno vseh ujemanj)
- ☐ približno ("ignorira" znake, ki niso [ASCII](#))
- ☐ [regularni izraz](#)
- ☐ prečrkovanje v ASCII

[L22_4, stran 8](#): funkcijo *f* imenujemo zgostitvena funkcija (angl. »**hash** function«, op. prev.). V praksi [L67_3, stran 12](#): Tako imenovana »leftover **hash** lemma« [4] pravi, da je potem porazdelitev

Slika 3: Zgoraj smo za besedo “hash” postavili še presledek. Beseda “zgoščevalna” ne obrodi sadov, “zgostitvena” pa nam da prvega od zgornjih člankov.

Ko “kliknemo na podčrtano besedilo prve možnosti, pa vidimo naslednje, glej sliko 4.

Problem je takle: Mnoge računalniške uporabe obsegajo iskanje informacije po »imenu«; predstavljamo si na primer rusko-angleški slovar, v katerem hočemo poiskati neko rusko besedo, da bi našli njeno angleško inačico. Standardna računalniška metoda, ki jo imenujemo *zgoščevanje* (angleško »hashing«, op. prev.), poišče informacijo po imenu, kot sledi. Vzemimo, da imamo za shranjevanje imen v spominu računalnika na razpolago precej veliko število, npr. m , mest; imenujmo ta mesta $T_1, T_2, \dots, T_m$. Vsako mesto je dovolj veliko, da vsebuje eno ime. Število m je vedno večje od celotnega števila imen, ki nastopajo, torej je najmanj eno mesto prazno. Imena so porazdeljena med mesti T_i na določen način — opisal ga bom kasneje — ki omogoča iskanje. Drugo množico spominskih mest $E_1, E_2, \dots, E_m$ uporabljamo za informacijo, ki spada k imenu; torej, če T_i ni prazen, vsebuje E_i informacijo, ki sodi k imenu, shranjenemu v T_i .

Idealen način za iskanje informacije z uporabo te tabele bi bil tak, pri katerem bi vzeli dano ime x in izračunali vrednost neke funkcije $f(x)$, ki leži med 1 in m ; potem bi ime x lahko postavili v lokacijo $T_{f(x)}$ in ustrezno informacijo v $E_{f(x)}$. Taka funkcija bi naredila problem iskanja trivialen, ko bi se $f(x)$ dalo lahko izračunati in ko bi bilo $f(x) \neq f(y)$ za vsa različna imena $x \neq y$. Toda v praksi je tema dvema zadnjima zahtevama komaj kdaj istočasno zadoščeno; če se da $f(x)$ lahko izračunati, imamo $f(x) = f(y)$ za nekatera različna imena. Nadalje, navadno ne vemo v naprej, prav katera imena se bodo pojavila v tabeli in funkcijo f moramo izbrati tako, da je definirana za vsa imena v zelo veliki množici U morebitnih imen, kjer ima U veliko več kot m elementov. Na primer: če vsebuje U vsa zaporedja sedmih črk, obstaja $26^7 = 8,031,810,176$ možnih imen; neizogibno je, da se bo pojavilo $f(x) = f(y)$.

Zato skušamo izbrati funkcijo $f(x)$, ki preslika U v množico $1, 2, \dots, m$, tako da se bo $f(x) = f(y)$ pojavilo s približno verjetnostjo $1/m$, kadar sta x in y različni imeni. Tako funkcijo f imenujemo *zgoštevna funkcija* (angl. »hash function«, op. prev.). V praksi pogosto izračunamo $f(x)$ tako, da imamo x za število in da vzamemo njegov ostanek modulo m plus ena; v tem primeru navadno izberemo za število m praštevilo, kajti to da boljše rezultate za množice imen, ki na splošno nastopajo v praksi. Kadar je $f(x) = f(y)$ za različna

Slika 4: Polno ujemanje iskanega gesla je v tekstu še pobarvano z eno barvo, delno pa z drugo.

Iščimo še kombinacijo besed/fraza, glej sliko 5.

Mini iskalnik po vsebini vseh Obzornikov 1951-2025:

Največje število rezultatov:

Načini iskanja (najdeni nizi ne bodo nujno označeni z zeleno):

- ☒ striktno (neobčutljivo na velike in male črke; zaradi napačnega kodiranja ne najde nujno vseh ujemanj)
- ☐ približno ("ignorira" znake, ki niso ASCII)
- ☐ regularni izraz
- ☐ prečrkovanje v ASCII

[L46_6_stran_26: Kitajski izrek o ostankih](#)
[L54_2_stran_36: Ko uporabimo kitajski izrek o ostankih v našem primeru, dobimo štiri rešitve](#)
[L54_2_stran_36: Trditev \(kitajski izrek o ostankih\). Naj bosta \$n_1\$ in \$n_2\$ tuji si naravni števili](#)

Slika 5: Narekovajev, ki bi označili frazo, iskalnik zaenkrat še ne razume. Prva povezava nas pripelje do reference diplome Albine Grabner, Kitajski izrek o ostankih, ki jo lahko poiščemo v MK.

Pri drugi povezavi si lahko preberemo Kitajski izrek za dva modula, glej sliko 6.

Trditev (kitajski izrek o ostankih). Naj bosta n_1 in n_2 tuji si naravni števili in a_1 ter a_2 celi števili. Potem obstaja natanko eno število x med 0 in $n_1 n_2 - 1$, za katero velja $x \equiv a_1 \pmod{n_1}$ in $x \equiv a_2 \pmod{n_2}$ (torej, da je ostanek x pri deljenju z n_i enak ostanku a_i pri deljenju z n_i).

Dokaz. Predpostavimo lahko, da velja $0 \leq a_1 < n_1$ in $0 \leq a_2 < n_2$, saj nas zanimajo le ostanki pri deljenju z ustreznimi n_i . Potem mora veljati, da je $x = kn_1 + a_1$ za neki k . Če si za $k = 0, 1, \dots, n_2 - 1$ ogledamo ostanke števil $kn_1 + a_1$ pri deljenju z n_2 , ugotovimo, da so vsi ti ostanki različni. Če bi namreč dva bila enaka, bi veljalo, da je $k_1 n_1 + a_1 - (k_2 n_1 + a_1) = (k_1 - k_2) n_1$ deljivo z n_2 , kar ni možno (n_1 je tuje n_2 , razlika $k_1 - k_2$ pa je manjša od n_2). Ker so vsi ostanki torej različni, obstaja natanko en k^* , pri katerem je ostanek enak a_2 . Tako je $x = k^* n_1 + a_1$ iskano število. ■

Ko uporabimo [kitajski izrek o ostankih](#) v našem primeru, dobimo štiri rešitve med števili $0, 1, \dots, 10^{2006} - 1$. Te rešitve so medsebojno različne, saj imajo različne ostanke po moduli 2^{2006} in 5^{2006} . Ena izmed štirih rešitev je enaka 0 in ne ustreza pogoju naloge. Odgovor je torej tri.

Slika 6: Da ne bi bilo preveč barvanja, je črka "o" izključena.

Rezultati iskanja zgoščevalne funkcije v Preseku so predstavljeni na sliki 7.

Mini iskalnik po vsebini vseh Presekov 1972-2025:

Največje število rezultatov:

Načini iskanja (najdeni nizi ne bodo nujno označeni z zeleno):

- ☒ striktno (neobčutljivo na velike in male črke; zaradi napačnega kodiranja ne najde nujno vseh ujemanj)
- ☐ približno ("ignorira" znake, ki niso [ASCII](#))
- ☐ [regularni izraz](#)
- ☐ prečrkovanje v ASCII

[L38_1_stran_28](#): (2.) Kakšne lastnosti naj ima **zgoščevalna** funkcija,
[L51_1_stran_28](#): kriptografsko varna **zgoščevalna** funkcija?

Mini iskalnik po vsebini vseh Presekov 1972-2025:

Največje število rezultatov:

Načini iskanja (najdeni nizi ne bodo nujno označeni z zeleno):

- ☒ striktno (neobčutljivo na velike in male črke; zaradi napačnega kodiranja ne najde nujno vseh ujemanj)
- ☐ približno ("ignorira" znake, ki niso [ASCII](#))
- ☐ [regularni izraz](#)
- ☐ prečrkovanje v ASCII

[L33_6_stran_2](#): temelj različnih **zgoščevalnih** algoritmov, ki omogočajo moderne tehnologije kot so dvd, hdtv in velike
[L38_1_stran_26](#): **zgoščevalne**
[L38_1_stran_26](#): ki jim rečemo **zgoščevalne** funkcije, pač pa omenimo
[L38_1_stran_27](#): ki jim rečemo **zgoščevalne** funkcije, pač pa omenimo
[L38_1_stran_28](#): (2.) Kakšne lastnosti naj ima **zgoščevalna** funkcija,
[L50_5_stran_26](#): Doslej se nam je uspelo izogniti **zgoščevalnim** funkcijam, kar pomeni, da se bomo morali pomeniti o
[L51_1_stran_24](#): Problem istočasnosti lahko rešimo z uporabo kriptografsko varne **zgoščevalne** funkcije.
[L51_1_stran_26](#): Lahko pa se vprašamo tudi, ali obstajajo kriptografsko varne **zgoščevalne** funkcije primerne za
[L51_1_stran_26](#): Odprt problem: ali kriptografske **zgoščevalne**
[L51_1_stran_26](#): Ta čas sicer imamo kar nekaj kriptografskih **zgoščevalnih** funkcij, za katere se smatra (ali vsaj upa),
[L51_1_stran_26](#): kriptografskih **zgoščevalnih** funkcij segajo 45 let nazaj (glej Merkle 1979 in npr. Damgård). V devetdesetih letih prejšnjega stoletja je zelo hitro naraslo
[L51_1_stran_26](#): teh treh informacij je hmagnet in osnovni del magnetne povezave, glej sliko 3. Ker se zgoščevanje izvaja s kriptografsko varno **zgoščevalno** funkcijo H,
[L51_1_stran_26](#): če boste rešili vsaj nekaj spodnjih nalog, boste opazili, da se zdi na prvi pogled konstrukcija kriptografskih **zgoščevalnih** funkcij (pre)zahtevna naloga. V
[L51_1_stran_26](#): število modelov **zgoščevalnih** funkcij, vendar so bile
[L51_1_stran_27](#): 7. Katere lastnosti želimo pri **zgoščevalnih** funkcijah za hranjenje gesel v računalniških sistemih?
[L51_1_stran_27](#): **zgoščevalnih** funkcij tako, da rešiš Anin in Bojanov problem?
[L51_1_stran_28](#): 14. Za kriptografske **zgoščevalne** funkcije skoraj
[L51_1_stran_28](#): R) za sestavo nove **zgoščevalne** funkcije in jo
[L51_1_stran_28](#): enake začetnice, je sicer majhna, 2,7 %, a v svetu **zgoščevalnih** funkcij je to ogromno. Za primer lahko naredimo tudi scenarij, da je v razredu 20 učencev. Takrat je možnost, da imata
[L51_1_stran_28](#): kriptografsko varna **zgoščevalna** funkcija?

Slika 7: Kot vidite zgoraj, moramo paziti tudi na slovensko sklanjanje. Včasih so podvajanja že kar moteča, a iskalnik označi vsako stran tolikokrat kot se je tam geslo ponovilo.

Poglejmo si še rezultate za frazo "Kitajski izrek o ostankih" v Preseku, glej sliko 8.

Mini iskalnik po vsebini vseh Presekov 1972-2025:

Največje število rezultatov:

Načini iskanja (najdeni nizi ne bodo nujno označeni z zeleno):

- ☒ striktno (neobčutljivo na velike in male črke; zaradi napačnega kodiranja ne najde nujno vseh ujemanj)
- ☐ približno ("ignorira" znake, ki niso [ASCII](#))
- ☐ [regularni izraz](#)
- ☐ prečrkovanje v ASCII

[L37_6_stran_10](#): linearnih kongruenc in sistemov linearnih kongruenc. Tu srečamo znameniti **kitajski izrek o ostankih**.
[L42_4_stran_11](#): **Kitajski izrek o ostankih**. Kitajci so vedeli, da morajo
[L48_3_stran_7](#): **Kitajski izrek o ostankih**. Kitajci so vedeli, da morajo

Slika 8: Zadnji dve referenci nakazujeta, da gre za ponovljen članek (in res je tako).

Zgornja možnost *regularni izraz* je precej močno orodje. Primer.

Tajnopis.*Bojan oziroma ((Tajnopis.*Bojan)|(Bojan.*Tajnopis))

Prva možnost opravi splošno iskanje besed Tajnopis in Bojan znotraj ene vrstice, druga pa v smislu logičnega AND (ko vrstni red ni pomemben). Pika je katerikoli znak, * pa pomeni, da se lahko le-ta ponovi od 0-krat do števila znakov v eni vrstici.

4 Kam naprej

Pri optičnemu branju so se gotovo zgodile napake in potrebno jih bo odpraviti. Tu računamo na pomoč celotne skupnosti, da bodo javljali napake, mi pa jih bomo skušali po najboljših močeh odpravljati. Med prebiranjem boste izvedeli veliko o slovenskih matematikih, fizikih, astronomih in Društvu, ki so ga vodili.

Idealno bi bilo najti način, kako narediti kazalo po avtorjih in stvarno kazalo avtomatično. Morda bi lahko predstavili stvarno kazalo (intuitivno) kot drevo, na katerem predstavljajo liste posamezni članki. Tam, kjer ni listov (oz. jih je malo), bi bilo dobro napisati nov članek.

Že pri opremljanju nalog z značkami v aplikaciji eQuiz smo naleteli na problem klasifikacije (za potrebe predmeta Verjetnost in statistika smo si izmislili svojo delitev T01-15 ter nato še podrobnejšo delitev). V Obzorniku smo imeli v prvem kazalu (L01-15) naslednjo delitev:

- MATEMATIKA. – Splošno
 - Aritmetika. Teorija števil
 - Algebra
 - Geometrija. Topologija
 - Analiza
 - Variacijski račun. Funkcionalna analiza
 - Matematične igre. Kombinatorika. Verjetnost. Statistika. Teorija iger.
 - Teorija množične strežbe
 - Numerična analiza
 - Računski stroji
- FIZIKA. – Splošno
 - Osnove fizike. Relativnost. Kvantna teorija. Gravitacija
 - Mehanika
 - Mehanika tekočin. Vakuum. Plazma
 - Nihanje. Akustika
 - Toplota
 - Elektromagnetizem
 - Jedro. Elementarni delci. Radioaktivnost
 - Atomi. Molekule
 - Trda snov. Kristali
 - Reaktorji. Izotopi
 - Elektronika. Pospeševalniki
- ASTRONOMIJA. GEOFIZIKA

Sledile so ostale (številne) rubrike. Klasifikacijo je opravil kar sam Ciril Velkavrh (s pomočjo nekaterih kolegov - morda bi UI to še nekako zmogla). Za naslednjih 15 letnikov (16-30) je bila uporabljena **Mathematical Subject Classification (1980) – MSC** (od L17, tj. 1. 1970 dalje UDK, nato od L25 dalje MSC 1970) ter fiziko in drugo po **Univerzalni decimalni klasifikaciji – UDK**, oznako klasifikacije so verjetno od tu dalje morali izbrati avtorji sami. Seveda so matematiki posodabljali MSC (1985, 2000,...). Tu UI najverjetneje zataji (kako točno izgleda posodobitev hierarhično, je verjetno zapletena reč), sicer pa imajo novejši članki že oznake (vendar bi bilo z novejšimi kazali precej lažje).

Strokovna besedila s področja Preseka in Obzornika so zelo koristna pri učenju velikih jezikovnih modelov, spodbujajo namreč logično razmišljanje, ki modelom koristi pri večini nalog. Posledično tudi izboljšujejo rezultate pri testih, ki se uporabljajo za ocenjevanje teh modelov. Ta besedila, skupaj s programsko kodo, zadnje čase predstavljajo velik delež besedil v učnih množicah velikih tehnoloških podjetij. Da bi lahko na takšnih besedilih učili tudi slovenski model GaMS, poteka (v okviru projekta PoVeJMo) pretvorba pdf dokumentov Presekov in Obzornikov v Markdown format, ki je berljiv za velike jezikovne modele. Za to se uporabljajo moderne knjižnice, kot je na primer **marker**, ki uporabljajo sodobne multimodalne modele, kot sta recimo nedavno objavljeni Gemma 3 in Llama 4. Tako pretvorjena besedila lahko koristijo tudi kot baza znanja za velike jezikovne modele. Z uporabo generacije, obogatene z iskanjem (angl. Retrieval Augmented Generation - RAG) [4], lahko model v taki bazi najde

ustrezen pristop za reševanje podanega problema. Na ta način lahko učenca ali dijaka, ki se mu pri pripravi na tekmovanje zatakne pri reševanju določene naloge, usmeri v pravo smer.

Z nadaljnjim razvojem UI bomo morda nekega dne uspeli avtomatično prevesti naši reviji (brez da bi izgubili bistvo oz. strokovno korektnost) in bo vsebina na voljo vsem, ki jih zanima to področje.

5 Zaključek

Leta 1988 je avtor odšel na podiplomski študij v Kanado (na Fakulteto za matematiko, Oddelek za kombinatoriko in optimizacijo, Univerze v Waterlooju), ter od tam spremljal strokovne kolege v Sloveniji in delo Društva predvsem prek revij Presek in Obzornik. Kot študentu raziskovalcu mu je mentor Chris Godsil naročil, da naj spremlja vsaj 10 raziskovalnih revij s svojega področja. To se mu je sprva zdelo strašansko veliko. Kmalu je ugotovil, da sta mu Presek in Obzornik na nek način olajšala ta preskok. Pa ne samo to. Čez čas je spoznal tudi, da spremljanje določene revije na dolgi rok dejansko pomeni širjenje obzorja. Iz Kanade se je vrnil leta 1997. V tem času je ugotovil, da se že članki v Preseku in Obzorniku dotaknejo takorekoč skoraj vsakega področja matematike/fizike, zato je z branjem nadaljeval, hkrati pa začel objavljati v obeh revijah tudi svoje članke.

Kot vemo, se trudimo, da bi bili Presekovi članki pisani za osnovnošolce oz. srednješolce, Obzornikovi članki pa naj bi bili čim lažje razumljivi srednješolskim učiteljem matematike/fizike, ki predstavljajo jedro članov našega Društva. Ko pa se obrnemo nazaj, spoznamo, da pomagajo tudi vrhunskim raziskovalcem. Na prav prijeten način namreč skrbijo za ohranjanje določene strokovne širine, saj nas objavljanje raziskovalnih člankov pogosto sili v vse večjo specializacijo. V tem smislu sta ti reviji za nas v Sloveniji prava *bisera*, tako da moramo še naprej ceniti njuno pravo vrednost in se truditi nadaljevati to lepo tradicijo.

O aplikaciji eQuiz, ratingu (ki predstavlja aktivno raziskovalno področje tudi na FRI, glej npr. [3]) in revoluciji učenja [1] pa bomo pisali ob drugi priložnosti.

Zahvala Petru Legiši, ki je prvi uradno podprl našo digitalizacijo, in tudi Klemnu Klanjščku ter Domnu Vreši za vse informacije o njunem delu, ki sta mi jih posredovala.

Literatura

- [1] G. Dryden, I. Belič (prevajalec), J. Vos, Revolucija učenja (angl. The learning revolution), Podnaslov: Spremenimo način učenja, Ljubljana: Educey, 2001.
- [2] A. E. Elo. The Rating of Chessplayers, Past and Present. Arco Pub., New York, 1978. ISBN 0668047216 9780668047210. URL <http://www.amazon.com/Rating-Chess-Players-Past-Present/dp/0668047216>.
- [3] B. Krese in E. Štrumbelj, A Bayesian approach to time-varying latent strengths in pairwise comparisons, PLoS ONE **16** (5) (2021): e0251945. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251945>
- [4] P. Lewis, E. Perez, A. Piktus, F. Petroni, V. Karpukhin, N. Goyal, H. Küttler, M. Lewis, W. Yih, T. Rocktäschel, S. Riedel in D. Kiela, Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. Proceedings of the 34th International Conference on Neural Information Processing Systems (2020), str. 9459—9474. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/3495724.3496517>