

Univerza v Ljubljani

Filozofska fakulteta

Oddelek za slovenistiko

Jernej Golobič

POVEDKOVNIK V SLOVENSKEM JEZIKOSLOVJU

Diplomsko delo

Mentorica: doc. Mojca Smolej

Ljubljana, april 2014

Vsebinsko kazalo

1. Uvod	6
2. Pregled besednovrstnih in stavčnočlenskih teorij	8
2.1 Anton Breznik in Slovenska slovnica Antona Bajca, Rudolfa Kolariča in Mirka Rupla (ter Jakoba Šolarja).....	8
2.1.1 Teorija besednih vrst Antona Breznika in Slovenske slovnice iz leta 1956	8
2.1.2 Breznik in stavčni členi	10
2.1.3 Povedkovo določilo v slovnici štirih	13
2.2 Jože Toporišič.....	13
2.2.1 Toporišičeva teorija besednih vrst	13
2.2.2 Stavčnočlenska teorija Jožeta Toporišiča	17
2.3 Ada Vidovič Muha.....	19
3. Pregled povedkovniških teorij in zapisov o povedkovniku.....	21
3.1 Povedkovniška teorija Jožeta Toporišiča in njen razvoj.....	21
3.2 Povedkovnik v teoriji Andreje Žele.....	26
3.3 Povedkovnik v teoriji Ivanke Kozlevčar	28
3.4 Povedkovnik v teoriji Brede Pogorelec.....	30
3.5 Povedkovnik v teoriji Ade Vidovič Muha	32
4. Empirični del	34
4.1 Obseg in način dela	34
4.2 Vezava s kopulo oz. z glagolom z oslabljenim pomenom.....	35
4.3 Besedne vrste v povedkovem določilu	36
4.4 Obravnava predložnih povedkovih določil	37
5. Sklep.....	40
Viri in literatura	43
Priloga 1	49
Odlično ohranjeno!.....	49
Priloga 2	54
Osvežitev	54
Priloga 3	56
Hrustljavi robot	56
Priloga 4	60

Ko mora biti naključje res naključje.....	60
Priloga 5	65
3D tiskalnika iz domačih logov	65
Priloga 6	69
Več jeder in predpomnilnika, boljša grafika.....	69
Priloga 7 – popoln izpis povedkov s povedkovimi določili iz besedila v nevtralni oz. slovarski obliki.....	76

Kazalo tabel

Tabela 1: Prehajanje besed iz primarne v sekundarne besedne vrste.	15
Tabela 2: Število pojavitev posamezne kopule oz. glagola z oslabljenim pomenom.	35
Tabela 3: prikaz predložnih povedkovih določil v besedilnem kontekstu.	38

POVZETEK: Povedkovnik v slovenskem jezikoslovju

Delo prinaša teoretični pregled obravnav besednih vrst, stavčnih členov in problematike povedkovnika v 20. stoletju. predstavljeni so vsi ključni teoretiki in dela tega časa: od Antona Breznika, slovnice Antona Bajca, Rudolfa Kolariča, Mirka Rupla in – nepodpisanega – Jakoba Šolarja ter Ivanke Kozlevčar preko Jožeta Toporišiča, Ade Vidovič Muha in Brede Pogorelec do Andreje Žele.

V praktičnem delu naloge so jezikovno analizirani članki računalniške revije *Monitor* s poudarkom na povedku in povedkovem določilu. Izpostavljeni so predložna povedkova določila.

Ključne besede: povedkovnik, povedkovo določilo, povedek, stavčni členi, besedne vrste, teorija besednih vrst

ABSTRACT: Predicatives in Slovene linguistics

The thesis brings an overview of the theoretical contributions in the field of word classes, sentence elements and predicatives in the 20th century. All key theorists from this era are included: from Anton Breznik, Grammar book by Anton Bajc, Rudolf Kolarič, Mirko Rupel, - unsigned - Jakob Šolar and Ivanka Kozlevčar through Jože Toporišič, Ade Vidovič Muha and Breda Pogorelec to Andreja Žele.

Empirical part of the thesis contains linguistical analysis of articles from computer magazine *Monitor* with focus on predicates. There is a discussion on predicates binding prepositions.

Key words: predicative, predicate, word classes, sentence elements.

Zahvala

Zahvalil bi se vsem, ki so me tako ali drugače spremljali, mi pomagali, svetovali in vzpodbujali pri pripravi diplomske naloge. Glede na dolžino tega časovnega obdobja teh ljudi ni malo, zato bom izpostavil le najpomembnejše.

Hvala puncu Urški za vse, predvsem pa za pomoč in potrpljenje. Hvala kolegu Jaru za strokovne nasvete. Hvala mami. Hvala tudi očetu za finančno podporo in hvala preostali družini. Hvala mentorici za mentorstvo in razumevanje pri mojem odlašanju.

Hvala tudi vsem prijateljem, prijateljicam, sošolcem in sošolkam.

1. Uvod

Pričujoče diplomsko delo obravnava problematiko povedkovnika v slovenskem jezikoslovju. Povedkovnik je v *Enciklopediji slovenskega jezika* Jožeta Toporišiča, ki predstavlja njegov najsodobnejši jezikoslovni nazor in dognanja, definiran kot besedna vrsta, ki je v stavku povedkovo določilo. Vendar pa so mnenja glede besednovrstnosti in glede tega, katere besede obsega, deljena. Povedkovnik je torej med besednimi vrstami tisti, ki je najmanj priznan in tudi najmanj analiziran, in kot tak predstavlja dokaj zanimivo področje in – z ozirom na njegov nedorečeni besednovrstni status – tudi dokaj polemično.

Diplomsko delo je sestavljeno iz dveh delov, in sicer iz teoretičnega dela, ki obsega dve poglavji, in iz praktičnega dela. Zaradi boljše osvetlitve problematike povedkovnika kot besedne vrste in ker se vprašanja ne da obravnavati izolirano, prinaša prvo poglavje predstavitev besednovrstnih in stavčnočlenskih teorij. Omejil sem se na pomembnejše in vplivnejše sodobne oz. sodobnejše jezikoslovne prispevke, torej na tiste, ki so bili objavljeni v 20. in 21. stoletju. Prikazan je doprinos Antona Breznika z njegovimi srednješolskimi slovniciami in nato teorija »slovnice štirih« (slovnica Antona Bajca, Rudolfa Kolariča in Mirka Rupla ter – nepodpisanega – Jakoba Šolarja), ki bistveno ne odstopa Breznikovega nazora. Temu nasproti je predstavljena teorija besednih vrst Jožeta Toporišiča, ki predstavlja prelom s predhodnicami predvsem s svojim skladenjskofunkcijskim vidikom in, kar je bistveno za to nalogo, z uvedbo povedkovnika kot samostojne besedne vrste. Dodana je tudi teorija Ade Vidovič Muha, ki se osredotoča na kategorialne, uvrščevalne in razločevalne pomenske sestavine ter na konverzijo besednih vrst.

Drugo poglavje teoretičnega dela vsebuje podroben pregled teorije povedkovnika Jožeta Toporišiča in njen razvoj skozi čas: pojmovanje sprva predikativa, nato povedkovnika, njegovih značilnosti, njegovega obsega in nato aplikacija teorije v *Slovenskem pravopisu*. Ada Vidovič Muha raziskuje samostalnike in pridevnike sprevržene v povedkovnike in spremembo njihovih kategorialnih pomenskih lastnosti pri tem prehodu. Njima nasprotno stališče zavzema Breda Pogorelec, ki povedkovniku ne priznava statusa besedne vrste, so le samostalniki, pridevniki in prislovi, ki nastopajo kot dopolnilo glagolu oz. vezi.

Predstavljena je tudi teorija Andreje Žele, ki je najproduktivnejša avtorica del na to tematiko po letu 2000. Posebej se je posvetila raziskovanju vezljivosti, predstavlja pa vmesno stopnjo med Toporišičem na eni strani in Pogorelčevo na drugi. Sprva je povedkovnikom priznavala besednovrstnost, sedaj pa ji predstavlja le pomenskoskladenjsko kategorijo.

Praktični del diplomske naloge vsebuje analizo člankov revije Monitor, ki prinaša prispevke s področja računalništva, informatike, programiranja in zabavne elektronike. Poudarek je na stavčnih členih, še bolj natančno na povedku in povedkovem določilu.

2. Pregled besednovrstnih in stavčnočlenskih teorij

Besedna vrsta in stavčni člen sta sicer jezikoslovna pojma, s katerima se povprečen Slovenec sreča dokaj zgodaj, že v osnovni šoli pri pouku slovenščine. Za hiter uvod in za boljše razumevanje ter lažji uvid sta spodaj izpisani definiciji iz Toporišičeve *Enciklopedije slovenskega jezika*. Pod geslom besedna vrsta je zapisano:

»Množica besed z istimi slovničnimi značilnostmi: pregibanjskimi, skladenjskimi (pomenskimi). V slovenskem knjižnem jeziku je 9 b. v.: 1. samostalniška beseda, 2. pridevniška beseda, 3. prislov, 4. povedkovnik, 5. glagol, 6. veznik, 7. predlog, 8. članek, 9. medmet; npr. 1. *miza, dežurni* – 2. *lep, tak, dva, usahel* – 3. *domá, tako* – 4. *všeč, mar* – 5. *biti, -jem* – 6. *in, da* – 7. *pred, po* – 8. *le, še* – 9. *oh, sss*. Starejše slovnice imajo za besedne vrste tudi zaimke (*jáz, kdó, ták*) in števnike (*èn, prvi, enój, enójjen*) – v našem pojmovanju so to ali sam. ali prid. besede.« (Toporišič 1992: 7).

Stavčni člen enciklopedija definira tako:

»Stavčna pomenska enota s tipično obliko, s posebnim mestom v stavčni zgradbi ter s tipično vprašalnico. Glavna stavčna člena sta osebek in povedek (med seboj povezana prisojevalno), zatem predmet in prislovno določilo (prvega veže nase povedek, drugega večinoma le dopušča), na koncu pa pomožni, tj. nepropozicijski stavčni členi, npr. prilastek in povedkov prilastek, medtem ko je povedkovo določilo le en del zloženega, tj. večbesednega povedja.« (Toporišič 1992: 308).

2.1 Anton Breznik in Slovenska slovnica Antona Bajca, Rudolfa Kolariča in Mirka Rupla (ter Jakoba Šolarja)

2.1.1 Teorija besednih vrst Antona Breznika in Slovenske slovnice iz leta 1956

Breznik v svoji srednješolski slovnici iz leta 1916 razdeli besede »po pomenu in rabi« (Breznik 1916: 65) v dve skupini, ki se ločita po pregibnosti oz. nepregibnosti. Nadalje se pregibne delijo na samostalni, pridevni, zaimki, števniki in glagoli, nepregibne pa vsebujejo prislovi, predlogi, vezniki in medmeti. Besednovrstna teorija torej predvideva devet besednih vrst. Kriteriji za razvrstitev so oblikoslovni in pomenski, skladenjskih

kriterijev Breznik, ni upošteval. Teorijo je ohranil tudi v svoji četrti, pomnoženi izdaji iz leta 1934, slovnica štirih iz leta 1956 pa jo je brez bistvenih sprememb sprejela, zato bom vse predstavil skupaj.

Samostalnik poimenuje predmete oz. konkretno (npr. *učenec, šola* itd.) in pojme oz. abstraktno (npr. *lenoba, prijaznost, dobrota, milost* itd.). Ima različne oblike glede na slovnični spol, sklon, število in sklanjatev. Slednje se razlikujejo od današnjih, so namreč le štiri. Delitev temelji na končnici imenovalnika ednine, kasnejša teorija pa jih loči po končnici rodilnika ednine. V slovnici štirih je zapisano, da ta besedna vrsta nastopa v stavku kot osebek, povedkovo določilo (*To so kroparski kovači, to žebjarji so iz Kroke*; povedkovo določilo je podčrtano), predmet, prilastek in prislovno določilo. Vse besedne vrste se lahko rabijo samostalniško. Primer za tovrstno rabo medmeta je: *To bo joj*.

Pridevnik je besedna vrsta, ki se »prideva« samostalniku (Breznik tu dodaja še zaimek in sicer redko števnik) in mu tako določa lastnost, in sicer kakovost, svojina ali vrsto. Prav tako kot samostalnik ima oblike glede na spol, sklon in število ter sklanjatev, njemu lastna oblikoslovna lastnost pa je stopnjevanje. Pridevniška sklanjatev pozna določno in nedoločno obliko. Z odnosnim samostalnikom se ujema, in sicer v sklonu, spolu in številu. Nastopa v vlogi prilastka (tj. pridevno oz. atributativno) in povedkovega določila (tj. povedno oz. predikativno). Breznik za povedno rabo navaja naslednje primere: *Oblak je siv; Kraji so lepi; Leto je mlado; Jama je črna; Srce je težko*. Slovnica štirih *rad* smatra za pridevnik, ki »kakor nekakšen pregiben prislov načina« (Bajec et al 1964: 167) odgovarja na vprašanje *kako?* Se sicer prilagaja osebkju po spolu in številu (*Rad bi pisal; Vaša milost, kaj bi rada?; Dete rado spi; Domov bi radi gnali, pa pasti morajo; Bi rade še ležale, pa vstati morajo*), vendar pa se stopnjevana moška oblika vedno bolj posplošuje tudi za ženski in srednji slovnični spol (*Sestra rajši bere – Sestra rajša bere*).

Zaimki nastopajo namesto imenskih besednih vrst, tj. namesto samostalnika in pridevnika¹. Ločijo se v šest razredov. Osebni s povratno-osebnimi: *jaz, ti on/ona/ono; sebe*. Svojilni s povratnim svojilnim: *moj, tvoj, njegov; svoj*. Kazalni: *ta, tisti, oni, isti, tak, tolik* itd. Vprašalni: *kdo? kaj? čigav?* Oziralni: *kdor, kateri, ki*. Nedoločni: *nekdo*,

¹ Pridevnik v Breznik 1916 ni omenjen: »Zaimek nam rabi namesto samostalnih imen, da jih ni treba ponavljati.« (Breznik 1916: 94).

nihče, vsak. Primeri so vzeti iz Breznikove slovnice iz leta 1934, stran 94. Nedoločni zaimki vsebujejo današnje nedoločne, poljubnostne, nikalne, mnogostne in totalne zaimke.

Števniki »zaznamujejo število, vrstni red, številčno ločevanje ali kolikeroost stvari« (Bajec et al 1964: 190). Spadajo med pregibne besedne vrste, po pomenu in obliki pa jih ločujejo na glavne (*eden, pet, deset, sto, tisoč*), vrstilne (*prvi, drugi peti, deseti*), ločilne (*dvoj, troj, peter, stoter*) in množilne (*enojen, dvojen, dvakraten, stoteren*). Primeri so vzeti iz slovnice štirih, stran 190. Po današnji besednovrstni teoriji so števniki uvrščeni v pridevniško besedo.

Glagoli upovedujejo, »kaj kdo dela ali kaj z njim jè« (Bajec et al 1964: 202). Se spregajo oz. konjugirajo in tako označujejo čas (sedanji, prihodnji, pretekli in predpretekli), naklone (povedni, pogojni in velelni ter v slovnici štirih še želelni) in način (tvorni, trpni in srednji: tip *hvalim se, umivam se*). Med neosebne glagolske oblike spadajo nedoločnik, namenilnik, deležnik na -e, deležnik na -č, deležnik na -ši, opisni deležnik na -l, deležnik na -t -n ter glagolnik. Deležje ni omenjeno.

Prislovi so nepregibna besedna vrsta, ki določa kraj, način, mero in vzrok ali določa razmerje do povedanega ali pa daje določenim besedam v stavi poudarek. Slednje velja po moderni teoriji besednih vrst za členke. Po obliki se delijo na samostalniške, pridevniške, zaimenske, števniske, glagolske in členke. Glede na pomen pa so naštetih naslednji prislovi: krajevni, časovni, vzročni, načinovni, količinski (števniski in nedoločni), poudarni in miselni prislovi. Med slednje spadajo vprašalnice, nikalnice, zvalnice in pritrdilnice).

2.1.2 Breznik in stavčni členi

Povedek oz. predikat izraža dejanje in s tem nekaj pove oz. pripoveduje, kaj osebek dela ali kaj z njim jè. Zapolnjuje ga glagol (*pišem – učenec piše; sedim učenec stoji*). Informacije, ki nam jih podaja povedek se nanašajo na **osebek**.

Poleg teh dveh pozna Breznik še prilastek oz. atribut in **predmet** (v kasnejši izdaji ga imenuje tudi dopolnilo oz. objekt). Naloga prvega je natančnejše določanje samostalnikov ali samostalno rabljenih besed. Nastane lahko iz osebka: »*Drevo rodi sad – sad drevesa ali drevesni sad; Učenec ima bolezen – bolezen učenčeva; ptice pojejo – ptičje petje. Srce moli – molitev srca ali srčna molitev*« (Breznik 1916: 218). Možna je tudi tvorba iz predmeta: *Udarec povzroča smrt – smrtni udarec; Ta dan je prinesel smrt – smrtni dan; List spričuje zrelost – zrelostni list; Pismo namestuje govor – namestnik govora*. Pozna pa tudi tvorbo iz povedka, kar je za to nalogo najbolj relevantno. *Cvetica je lepa – lepa cvetica; Dane je prost – prost dan; Hiša je očetova – očetova hiša; Lev je zver – zver lev*. Primeri nam kažejo, da se prilastek pretvori pravzaprav iz povedkovega določila.

Predmet oz. dopolnilo ob sebi zahtevajo le prehodni glagoli. Vezljivost je obvezna, če ta ni izpolnjena je sporočilo nepopolno in s tem nerazumljivo. V izdaji iz leta 1916 predmetu pripisuje dopolnjevanje glagola in pridevnika (omenjen le v prvi izdaji). Glagol lahko v tem kontekstu razumemo kot stavčni člen, torej kot povedek, kakor je tudi zapisano v izdaji iz leta 1934. Omemba pridevnika pa zastavlja vprašanje. Najverjetneje je imel Breznik v mislih pridevnik v povedkovem določilu (»*Delavec je vreden plačila*« (Breznik 1916: 245)). V vlogi predmeta so samostalniki in zaimki v vseh sklonih razen imenovalnika ter glagoli v nedoločniku. Primeri za slednje so: »*Učite jih izpolnjevati vse, karkoli sem vam zapovedal; Učite jih moliti.*« (Breznik 1934: 225); »*Priden učenec hoče (povedek) biti (predmet) v šoli vedno prvi.*« (Breznik 1916: 250). Pri vezavi tožilnikom se oblika predmeta spremeni v roditeljsko, kadar gre za nikalni stavek, prav tako pa se v roditeljsko obliko spremeni tudi vsako od njega odvisno povedkovo določilo: »*Obleka nas ne stori Bogu prijetnih, ampak dobro dejanje.*« (Breznik 1916: 251).

Zadnji stavčni člen predstavlja sklop **prislovnih določil**, ki povedek² natančneje določajo glede na kraj, čas, način in vzrok. Temu primerno se delijo na prislovno določilo kraja, prislovno določilo časa, prislovno določilo načina in prislovno določilo vzroka. Pod slednje spada prislovno določilo vzroka v ožjem smislu, prislovno določilo namena in

² »S prislovnim določilom (adverbiale) se natančneje določujejo glagoli, pridevniki in razni prislovi po kraju časa, načinu in vzroku ali razlogi.« (Breznik 1916: 252). Tu se zopet vidi nedoslednost oz. zamenjevanje skladenjske ravni z oblikoslovno.

prislovno določilo pogoja. Prislovno določilo načina pa se deli na prislovno določilo mere oz. primere, prislovno določilo načina v ožjem smislu, prislovno določilo posledice in prislovno določilo dopustitve.

Glagol *biti*, ki je nepopolni, tj. glagol z oslabljenim pomenom, se imenuje povedkova vez ali kopula. Povedkovo določilo, ki ga Breznik implicitno – nima namreč svojega poglavja, o njem govori v razdelku o povedku – ne pojmuje kot samostojen stavčni člen z nepolnopomenskim glagolom tvori povedek. Glagoli, ki zahtevajo ob sebi povedkovo določilo, so *biti*, *postati*, *nastati*, *ostati in prihajati* (slednji le v Breznik 1916) – te imenuje pomožniki – ter povratniki *imenovati se*, *klicati se*, *zdeti se*, *videti se* (spet slednji le v Breznik 1916). Breznik v vlogo povedkovega določila postavlja samostalniki in pridevnik ter tudi deležnik, zaimek in števnik. V razširjeni izdaji iz leta 1934 deležnik izpusti in doda prislov: *Prešeren je pesnik; učenec je priden; hiša je naša; šola je blizu; ti si prvi*. Tu je potrebno pripomniti, da se definicije posameznih besednih vrst nekoliko razlikujejo od današnjih.

Povedkovo določilo se lahko veže z različnimi skloni. Imenovalnik: *zdiš se mi nesrečen; beseda je meso postala; sestra je ostala sama; pravi Bog se kliče Bog ljubezni*. Vezava svojilnim in kakovostnim rodilnikom: *bodimo dobre volje; on je nagle jeze; ta zlat je kova znanega; Slomšek je bil blagega srca; ti spisi so Antona Martina Slomška*. Vezava s tožilnikom: *izkazal se je pravičnega moža; imenujem te za prijatelja; bil je izvoljen za kralja*. Namesto tožilnika lahko po naliki iz drugih slovanskih jezikov nastopa orodnik: *imenovan je učiteljem*. Slednjega sicer sodobni slovenski knjižni jezik več ne pozna. Breznik našteje tudi vezavo s kakim sklonom s predlogom: *bil sem pri gospodu za hlapca; tam je služila za deklo; pitali so jih z lenuhi; iz Vrbe je doma in za Prešerna se kliče; za doktorja se uči*.

Breznik v slovnici iz leta 1916 trdi, da se povedno (tj. v vlogi povedkovega določila) rabi le nedoločna oblika pridevnika. V razširjeni izdaji to trditev izpusti in ugotavlja ob pridevniki, ki sploh nimajo nedoločne oblike, da se v povedni rabi ali *i* ne piše (*zdaj si pa že zal*) ali nekoliko spremeni pomen (npr. *véliki: ajda ni vélika* - v pomenu veliko vredna) ali pa ima drugačno obliko za nedoločnost (*mali - majhen: hlapec je majhen*).

2.1.3 Povedkovo določilo v slovnici štirih

Kot dopolnilo pomensko nepopolnim glagolom slovnica našteva naslednje besedne vrste: samostalnik, pridevnik, svojilni zaimек, števnik, prislov (Bajec et al 1964: 307). Za glagole, ki so po navadi, vendar ne izključno, nepolnopomenski in zahtevajo ob sebi povedkovo določilo, naštejejo: *biti, postati, ostati, imenovati se, zdeti se, izvoliti za in imeti za*. V poglavju o rabi pridevnikov *rad* v stavkih tipa *dete rado spi; rad bi pisal; domov bi radi gnali pa spati morajo* razložen kot »nekakšen pregiben prislov načina« (Rupel et al 1964: 167). Odgovarja namreč na vprašanje *kako?*. Tudi kasneje v SSKJ je *rad* zaznamovan s kvalifikatorjem *v prislovni rabi*. V Slovenskem pravopisu iz leta 2001 pa ga je Toporišič označil s slovničnim kvalifikatorjem *povdk*.

2.2 Jože Toporišič

2.2.1 Toporišičeva teorija besednih vrst

Toporišič je sprva prevzel in – z manjšimi popravki – nadaljeval predhodno besednovrstno teorijo. Primarni razlog za poznejši objavo svoje je najverjetneje dejstvo, da mu je bila zaupana naloga izdelave novih učbenikov za slovenski jezik v srednjih šolah (Slovenski knjižni jezik 1-4, izdani med letoma 1965 in 1970) in si zato ni moral privoščiti radikalnega preloma s tradicionalnim in utrjenim jezikoslovnim nazorom, čeprav je vendarle uvajal novosti. V *Slovenskem knjižnem jeziku 2* je tako že navedel predikativ in členek – sicer brez obravnave – kot besedni vrsti.

Sprva so predstavljeni bistvenejši odstopi oz. inovacije glede na tradicionalno teorijo. Uvedel je dvoravninsko ločevanje med pridevniško in samostalniško besedo na eni strani ter pridevnikom in samostalnikom na drugi. Med samostalnike je vključil posamostaljene pridevnike tipa *dežurni*, ki sicer ohranjajo pridevniško sklanjatev, vendar opravljajo vlogo svoje nove besedne vrste. Znotraj pridevniške besede je naštel tudi števnike, čeprav jih je

nato obravnaval ločeno kot samostojno besedno vrsto. Izpostavlja njihovo ujemanje v spolu, sklonu in številu. Med prislovi, ki jim je pripisoval nepregibnost, je ločil skupino, po katerih se lahko vprašamo, od tistih, ki so brez vprašalnice. Med slednje spadajo »že, ali skoraj, najbrž, prav, le, pač« (Toporišič 1966: 164-165). Sicer danes te besede spadajo med členke.

Nastop njegove teorije predstavlja članek iz leta 1972 *Samostalniška beseda*, natančneje pa jo razdeli dve leti kasneje v *Eseju o slovenskih besednih vrstah*, kjer postavi svojo delitev besednih vrst, ki jo je ohranil v kasnejših slovnica. Teorija se je skozi čas spreminjala in dopolnjevala. Dognanja je objavljala v člankih, monografiji *Nova slovenska skladnja* in v izdajah svoje slovnice. Našteje devet besednih vrst in sicer: samostalniška beseda (substantival), pridevniška beseda (adjektival), glagol (verbum), prislov (adverb), povedkovnik (predikativ), predlog (prepozicija), veznik (konjunkcija), členek (partikula) in medmet (interjekcija). Če nov seznam primerjamo s starim, ugotovimo, da sta števnik in zaimek izgubila svoj besednovrstni status. Slednji je postal podvrsta samostalniške in pridevniške besede, števnik pa podvrsta pridevniške besede. Besednovrstni status pa sta pridobila členek in povedkovnik. Po pregibnosti se vrste delijo na pregibne in nepregibne. V prvo skupino spadajo samostalniška, pridevniška beseda, ki se sklanjata, glagol, ki se sprega, in deloma povedkovnik, med nepregibne pa prislov, predlog, veznik, členek, medmet in zopet deloma povedkovnik. Kljub temu, da je uvedel ravninsko razlikovanje med x-besedo in besedo (npr. samostalniška beseda in samostalnik), tega ni apliciral na vse predmetnopomenske besedne vrste, ampak le samostalniško in pridevniško besedo. Nadrejeni pojem (npr. samostalniška beseda) obsega vse besede, katerih skupna lastnost je specifična skladijska funkcija. Podrejeni pojem pa izključuje besede, ki si ne delijo določenih oblikoslovnih in pomenskih lastnosti. Tako se denimo posamostaljeni pridevnik tipa *dežurni* uvršča med samostalniške besede, vendar ne med samostalnike, kajti ohranja svojo izvirno pridevniško sklanjatev in tako ne ustreza oblikoslovnemu kriteriju samostalniške sklanjatve. Samostalniški zaimki prav tako ne spadajo med samostalnike, ampak tvorijo znotraj samostalniške besede svojo podvrsto.

Zavračal je dotedanje kriterije za definiranje oblikovanje besednih vrst. Preveliko težo sta imela pomenski in oblikoslovni vidik. Pomenski se mu zdi neupravičen, ker se lahko

denimo izražanje dejanja kot temeljna značilnost glagola izraža tudi z drugimi predmetnopomenskimi besednimi vrstami: delati – delanje (samostalnik), *delajoč -a -e; -ega* (pridevnik), *delaje/delajoč/-vši* (prislov), *delal/-n -a -o* (povedkovnik) (Toporišič 1979/1980: 203). S tem se torej izgubi ločevalna lastnost in kriterij tako postane irelevanten. Podobne lahko ugotovimo tudi za druge besedne vrste. V spodnji tabeli (povzeta po Toporišič 1979/1980: 203) je prikazana sposobnost prehajanja »izvirne« besede v druge besedne vrste in s tem opravljanje novih skladenjskih vlog, vendar se pri tem izražanje pomena (bistveno) ne spremeni.

samostalniška beseda	dom -a	staro -ega	zadostnost
pridevniška beseda	domač -a -e; -ega	star -a -o; -ega	zadosten -tna -o
glagolska beseda	domujem	starim	zadostiti
prislovna beseda	domá	staro	zadosti
povedkovniška beseda	(domá)	star -a -o	zadosti

Tabela 1: Prehajanje besed iz primarne v sekundarne besedne vrste.

Upoštevanje oblikoslovnega kriterija nas sili v neenotnost. Zaimki so definirani skladenjsko ter tudi pri nepregibnih besednih vrstah oblikoslovno določanje odpade.

Da bi odpravil in presegel omejitve pomenskega in oblikoslovnega določanja besednih vrst je Toporišič uporabil skladenjski kriterij pri postavitvi svoje besednovrstne teorije, upošteva torej »vedenje v govorni verigi« (Toporišič 2004: 109). V določeno besedno vrsto tako spadajo besede z enako skladenjsko vlogo. Upošteva sicer tudi druge lastnosti, in sicer »tvorjenost, slovnične kategorije, konverzivnost ipd.« (Toporišič 1976: 192). Kot je značilno za strukturalizem, poudari pomembnost razločevalnih lastnosti. Če skupina besed nima katere razločevalne lastnosti, se zanjo ustvari podskupina. S tem, ko se oblikoslovje ukvarja s skladenjskimi vlogami, se približuje skladnji, besedne vrste tako postanejo mnogo bolj povezane s stavčnimi členi. Toporišič je v *Novi slovenski skladnji* postavil načelo, da mora imeti vsaka besedna vrsta ustreznik v stavčnem členu, in to načelo je eden izmed temeljnih argumentov za obstoj povedkovnika.

Samostalniška beseda ima naslednje skladenjske vloge oz. se rabi kot osebek, neposredni predmet, predložni predmet ali prislovno določilo, povedkovo določilo (*»Žena je pevka; Ta žena se je že rodila kot pevka.«* (Toporišič 1976: 208) in povedkov prilastek, nastopa pa tudi kot prilastek ob drugi samostalniški besedi. Osebkovna in predmetna raba sta primarni, ostale so sekundarne. Hierarhično gledano se samostalniška beseda deli naprej na samostalni in samostalniški zaimek. Omeniti velja, da Toporišič k samostalnikom prišteva tudi glagolnike. Pomensko določilo samostalniških besed je izražanje predmetnosti ali pa izražanje razmerja do le-te. Z ozirom na njihov izvor ločimo tvorjene oz. motivirane in netvorjene oz. nemotivirane. Inherentne slovnične kategorije, ki jih posedujejo, so spol s podspoloma človeškosti in živosti, sklanjatev (4 tipi krat 3 spoli nam dajo 12 sklanjatev), sklon, oseba, določnost, številskost in število. Samostalniške besede lahko prehajajo v druge besedne vrste. Prehod v pridevniško besedo je načeloma priponski: *»tak iz gozda – gozden«* (Toporišič 2004: 276). Možna je tudi konverzija tipa *bomba film*. V povedkovnik se lahko sprevračajo: *»Bilo je mraz, strah me je«* (Toporišič 2004: 276); lahko pa tudi prehajajo: *»skok – Skok na klop«* (Toporišič 2004: 276). Redki so prehodi v prislov: *»sila zanimiv«* (Toporišič 2004: 276).

Pridevniško besedo določa njena vloga v prilastku, ki je primarna, in raba v povedkovem določilu in povedkovem prilastku. Toporišič navede naslednja primera: *»biti lep; biti tak«* (Toporišič 1976: 252). Pridevniška beseda pozna tri podvrste: pridevnik, pridevniški zaimek in števniški pridevnik. Slednja podvrsta je nastala iz nekdanje samostojne besedne vrste števnikov. V izdaji iz leta 2004 jih preimenuje nazaj v števniške. Specifična inherentna lastnost pridevniških besed je stopnjevalnost. Druge slovnične lastnosti so odvisne od samostalniškega jedra, od katerega jih prevzame oz. se z njim ujema: spol, sklanjatev, oseba, določnost, številnost in število. Pomensko so izražajo svojskost samostalniške besede. Glede na pomen poznamo lastnostne, vrstne, svojilne in količinske. Izvorno se tako kot samostalniške besede delijo na tvorjene oz. motivirane in netvorjene oz. nemotivirane.

Prislovi se od ostalih dveh imenskih besednih vrst razlikuje po svoji nepregibnosti. Skladenjsko je njihovo primarno mesto v prislovnem določilu, ki določa povedek, lahko pa tudi stojijo ob samostalniki. Spadajo med polnopomenske besede, izražajo pa

okolnost, tj. prostor, čas, lastnost in vzrok glagolskega dejanja. Z ozirom na to ločimo lastnostne, časovne, prostorske, in vzročnostne prislove.

Izključna skladenjska vloga **glagola** je povedek ali kopula v primeru, da je glagol nepolnopomenski. Povedano velja za osebne glagolske oblike. Pomensko gledano »izražajo dejanje (*vrniti se, iskati*), stanje (*viseti*), potek (*razpasti, bleščati se*), obstajanje (*biti*), zaznavanje (*čutiti*), spreminjanje (*usihanje*), in še odnos do vsega tega (*morati*)« (Toporišič 2004: 345).

Povedkovnik tu ni predstavljen, saj je natančno opisan v poglavju 3.1. Prav tako so izpuščeni opisi nepregibnih besednih vrst, ker bi bili brez pravega doprinosa k diplomski nalogi.

2.2.2 Stavčnočlenska teorija Jožeta Toporišiča

Toporišič v članku *O stavku, stavčnih členih in razmerju med povedkom in osebkom* prenovi in teorijo stavčnih členov slovnice štirih. Kritizira tradicionalno slovnico Bajca, Kolariča, Rupla in Šolarja, ki stavčnih členov sploh ne definira in ne izdelava teorije te problematike. Ugotovi, da »za osebek, prislovno določilo in povedkovo določilo pa sploh ni nikjer rečeno, da so stavčni členi« (Toporišič 1969: 80). Stavni člen je zanj »beseda ali skupina besed, ki opravlja tipično vlogo v stavčni zgradbi, je v čisto določenem razmerju do sobesedila, ima tipične oblikovne značilnosti in se da ugotoviti s posebnimi vprašalnici« (Toporišič 1969: 80).

Pozna štiri glavne stavčne člene: osebek, povedek, predmet in prislovno določilo. Ti so samostojni, torej niso del katerega drugega stavčnega člena. Nesamostojna sta pa povedkovo določilo in prilastek, ki sta vedno del katerega izmed glavnih stavčnih členov (povedkovo določilo je seveda lahko le del povedka). Tu še ne ločuje med obsamostalniškim (ali obprislovnim) in povedkovim prilastkom, kot to kasneje stori že v prvi izdaji svoje slovnice. Če jih uredimo hierarhično, sta na vrhi osebek in povedek, nato sta raven nižje predmet in prislovno določilo, najnižje pa so seveda nesamostojni stavčni

členi. V primerjavi s slovnico štirih je pomembna razlika, da njegova teorija smatra povedkovo določilo in prilastek le kot del določenega glavnega stavčnega člena in ne kot samostojen stavčni člen.

Povedek je stavčni člen, ki izraža dejanje oz. dogajanje v času (predpretekli, pretekli, sedanji in prihodnji), načinu (tvorni in trpni) in naklonu, ki je lahko pripovedni, velelni ali pogojni. Želelnega, ki ga pozna slovnica štirih, ne našteje. Definicija je torej pomenska, kakor tudi definicija **osebka**, ki pravi, da je to stavčni člen, ki izraža vršilca dejanja (*»Hišo smo zgradili v dveh letih; Slavček poje«* (Toporišič 1976: 475)), nosilca stanja (*»Slavček je ptica selivka«* (Toporišič 1976: 475)) ali poteka (*»Slavček je poginil; Steklenica se je razbila«* (Toporišič 1976: 475)). V članku O stavku, stavčnih členih in razmerju med povedkom in osebkom ju tudi oblikovno poveže. Osebek določa povedku obliko v osebi, številu in spolu.

Povedkovo določilo stoji ob pomensko nepopolnih glagolih oz. pomožnikih. Kot najsplošnejše Toporišič prepozna glagole *biti*, *(p)ostati* in *imeti*: *Tvoj oče je še mlad; postal si nekam molčeč; Stanovanje imate zelo lepo urejeno«* (Toporišič 1976: 481). Naslednjo skupino pomožnikov predstavljajo glagoli *zdeti se*, *videti*, *izgledati*, *ostajati*, *pokazati* in *predstavljati*: *»Zdeli so se mi zadovoljni; Videti si zdrav; Izgleda mlad; Vse to ostaja negotovo; Izkazal se je kot strokovnjak; Pokazal se je zelo dober delavec; To zame ne predstavlja nobene napake«* (Toporišič 2004: 612). Naklonski glagoli (*moči*, *morati*, *hoteti*, *smeti* in *imeti* v smislu 'morati'), naklonski izrazi tipa *nujno*, *treba* ter fazni glagoli (*začeti*, *nehati*) ob sebi zahtevajo nedoločnik. Nadalje so tu še frazni glagoli, ki vsebujejo vez, v kateri so glagoli tipa *začeti* in *nehati* in povedkovo določilo, v katerem so medmeti ali izglagolski samostalniki. *»Vršimo popravila nogavic – popravljamo; Ne delaj greha! – Ne greši!; Stroj dela puh-puh-puh; Kača reče sss; Zvonček dela cin-cin-cin«* (Toporišič 2004: 612).

Povedkov prilastek ima funkcijo naknadnega opredeljevanja oz. pojasnjevanja samostalnika (lahko tudi samostalniške besedne zveze), ki je v vlogi osebka, predmeta ali tudi v nekaterih primerih prislovnega določila. Zaradi svoje linearne »naknadnosti« in s tem tudi neobveznosti je povedkovemu prilastku omogočen prehod v samostojni stavek, ki vsebuje glagol *biti* v vlogi kopule in povedkovo določilo. *»Sava teče motna – Sava*

teče; je motna; Sin se nam je z letovanja vrnil cel možak – Sin se nam je vrnil z letovanja; je cel možak» (Toporišič 2004: 557).

Predmet je pomensko gledano tisto, ki ga povedek oz. povedkovo dejanje, dogodek prizadeva. *»Srečal se sodedo; Naveličal se je življenja; Sit sem tega večnega nadlegovanja; To hišo so sezidali v 16. stoletju«* (Toporišič 2004: 615).

Prilastek tvori skupaj z jedrom, v katerem stoji samostalniška beseda ali časovni oz. prostorski prislov, samostalniško ali prislovno besedno zvezo. Če se odnosnica nahaja levo od prilastka, potem to imenujemo desni prilastek, če je vrstni red zamenjam, pa govorimo o levem prilastku. Levi prilastek se lahko pojavlja kot del stavčnega člena, bodisi prvo- bodisi drugo- bodisi tretjestopenjskega (gledano hierarhično). Kot del osebka: *»Črni kruh je dober.«* (Toporišič 2004: 557). Kot del povedka, še natančneje kot del povedkovega določila: *»To je pa črni kruh«* (Toporišič 2004: 557).

2.3 Ada Vidovič Muha

Besednovrstna teorija Ade Vidovič Muha se v splošnem ne razlikuje bistveno od Toporišičeve. Pozna istih 9 besednih vrst, vendar dosledneje kot Toporišič »uporablja izraz x-beseda (x = sam., prid., glag., vezn., predl.) za označevanje na skladenjski funkciji utemeljeni besedne vrste« (Toni 2012: 30). Posebno pozornost je namenila preučevanju pomenov in pomenskih sestavin leksemov.

Vloga v stavku besedni vrsti narekuje izpolnjevanje določenih pogojev: biti morajo nosilke kategorialnih pomenskih sestavin, katere skupaj s skladenjskimi kategorialnimi lastnostmi določajo posamezne stavčne člene: vse, kar je osebek, je določeno s KPS spola, ki je pogoj za prisotnost/odsotnost živosti, človeškosti, osebe, pojmovnosti, tudi števnosti kot potencialne skladenjske kategorije števila in sklanjatve kot potencialne skladenjske kategorije sklona; vse, kar pa je povedek, je določeno s KPS vida – slovarsko predvidljivostjo trajanja, in z možnostjo (najmanj) leve (slovarske) vezljivosti – z intenco, se pravi sposobnostjo tvorbe najmanjšega možnega besedila – stavčne povedi.

Vzajemno pogojenost vidi med skladijsko vlogo in kategorialnimi lastnostmi, stavčnočlenska vloga je torej določena s kategorialnimi pomenskimi sestavinami. Slednjih ni brez določene skladijske vloge in z določenimi kategorialnimi lastnostmi to vlogo prepoznamo. Takšno skladijskofunkcijsko gledanje naredi besedne vrste bolj dinamične in jih do določene mere relativizira. S tem se omogoči prehod iz ene besedne vrste v drugo kot posledico spremembe kategorialnih lastnosti. Primera tega sta prehod pridevnika med samostalnice in prehod samostalnika med povedkovnike. Stalnost skladijskih funkcij po drugi strani omogoča stalnost kategorialnih lastnosti in s tem kategorialnih pomenskih sestavin. Na ta način dobimo prvotnost in drugotnost (primarnost in sekundarnost) besednih vrst. Druga in drugačna skladijska vloga pomeni spremembo kategorialnih skladijskih lastnosti, izguba nekaterih in pridobitev novih. Prehod samostalnika v (drugotni) povedkovnik tako pomeni izgubo sposobnosti izražanja spola in pridobitev sposobnosti izražanja časovno omejenih lastnosti: *Alenka je (bila) (dober) človek*.

Vidovič Muha besedne vrste loči glede na njihovo skladijsko vlogo na stavčnočlenske in nestavčnočlenske. Prve so nosilke kategorialnih lastnosti, ki določajo posamezne stavčne člene, in se delijo na prvostopenjske in neprvostopenjske, ki so lahko drugostopenjske (prislovna beseda zunanjih okoliščin) in tretjestopenjske, saj je njihova vloga vezana na razvijanje prvostopenjskih in drugostopenjskih stavčnih členov, ki so propozicijski. Iz zadnje skupine, katere značilnost je stavčnočlenska nesamostojnost, je tista, ki stoji ob samostalniku, pridevniška beseda, tisti, ki ima mesto ob glagolu, je pa neokoliščinski prislov oz. prislovna beseda notranjih okoliščin. Obe besedni vrsti sta eksogeni, kajti skladijsko nastopata kot prilastek ob samostalniku in glagolu. Sem Vidovič Muha pogojno uvršča tudi povedkovnik, ki je zanjo »dopolnjevalna (skladijska) besedna vrsta, ki predstavlja v bistvu (slovarsko)pomenski del povedka« (Vidovič Muha 2006: 28). Povedkovnik tvori polovico dvodelnega »glagola«, ki je sestavljen iz skladijskokategorialnega in slovarskopomenskega dela. Omenja prehod med povedkovnike kot eni izmed skupnih lastnosti pridevniške pomenske skupine. Prvostopenjski stavčnočlenski besedni vrsti sta torej samostalniška beseda in glagolska beseda. Nestavčnočlenske so nepropozicijske, ker niso sposobne opravljati stavčnočlenskih vlog. Denotat modifikacijskih nestavčnočlenskih besednih vrst, sem

sodita medmet in (deloma) članek, je zakrito govorno dejanje. Ker lahko medmet pretvorimo v stavčno poved, je kot tak njen modificiran izraz. *Au!* tako lahko pomeni *(zelo) me je zbolelo* oz. *boli me*. Členek modificirano izraža globinski stavčni del povedi in na površinski ravni modificira cel stavek ali pa le en stavčni člen: *tudi oče me razume* proti *oče me tudi razume*. Slovnični oz. slovničnorazmerni nestavčnočlenski besedni vrsti sta vezniška in predložna beseda. Izražata priredje ali podredje.

3. Pregled povedkovniških teorij in zapisov o povedkovniku

3.1 Povedkovniška teorija Jožeta Toporišiča in njen razvoj

V tem razdelku bodo kronološko pregledane Toporišičeve objave, tako članke kot monografije, v katerih se dotakne problematike povedkovnika. Na koncu sta predstavljeni slovnici iz leta 1976 in 2004, ki si zaradi večjega vpliva na slovensko jezikoslovje zaslužita posebno obravnavo. Prvič omeni povedkovnik leta 1972 v članku **Samostalniška beseda**. Sicer govori še o predikativu, torej rabi izraz mednarodnega izvora, ki pa ga kasneje posloveni. Sprva v Eseju o slovenskih besednih vrstah predlaga izraz »povednik«, kar obdrži tudi v prvi izdaji svoje slovnice leta 1976. Prvi zapis »povedkovnik« sem zasledil v članku Še k teoriji besednih vrst, posebno predikativa. Definicija in obseg povedkovnika sta se tako kot njegova besednovrstna teorija skozi čas spreminjala in dopolnjevala. Dognanja je objavljial v člankih, monografiji *Nova slovenska skladnja* in v izdajah svoje slovnice.

V prvem članku postavi novo teorijo besednih vrst, ki pa tako kot tradicionalna šteje devet vrst. Za predikativ zapiše primera *tiho* (v zvezah *tiho biti*) in *mraz* (v zvezah *biti mraz*). Ne strinja se z Ivanko Kozlevčar, ki v svojih člankih O pomenskih kategorijah samostalnika v povedkovi rabi in O pridevniku o povedni rabi primere sram *me je* ; čudno *je, da se je rešil* prišteva med prislove (podčrtano). Izpostavi tudi, da ni opazila osebnega tipa *tiho sem/si/smo*.

Naslednjič se povedkovnika dotakne članku **Kratko oblikoslovje slovenskega jezika** leta 1974, kjer pa le ponovi primera iz prvega članka. Ker ostale besedne vrste

(samostalniško, pridevniško besedo, glagol in deloma predlog) podrobno opiše, predikativa (in medmeta) pa sploh ne, lahko sklepamo, da teorije o povedkovniku takrat še ni imel razdelane.

V **Besedotvornih vprašanjih slovenskega knjižnega jezika** zapiše, da je predikativ nepregibna besedna vrsta, »eventualno z obliko za srednji spol ednine« (Toporišič 1974/1975: 33). Za primer navede *tiho biti/sem*. Ne uvrsti je med 4 velike (oz. makro) besedne vrste, te so samostalniška in pridevniška beseda ter glagol in prislov (ki je tu še pregiben), temveč v skupino ostalih besednih vrst, kjer so poleg povedkovnika tudi členek, predlog, veznik in prislov. To kasneje spremeni.

Esej o slovenskih besednih vrstah prinaša prvo definicijo in (krajšo) obravnavo povedkovnika. Je torej besedna vrsta, ki nastopa samo v povedkovem določilu in zato rabi ob sebi pomožnik. Največkrat je to nepolnopomenski glagol *biti*. Oblikovno se mnogokrat prekriva s prislovom. Našteti primeri povedkovnikov so: *všeč, žal, prav, lahko, tiho, škoda, čas, dolgčas, tema, mraz*. Tipična je brezosebkovna raba (torej v enodelnih kopulativnih stavkih), kjer povedkovnik nastopa v tretji osebi srednjega spola: *Bilo je tema/treba/škoda/čas/dolgčas* ali *Bilo je lahko/tiho/prav*. Osebkovna raba je redka: *Jaz sem tiho. Ti si mu všeč. Kako ste kaj. Dobro/slabo/fajn*. Nekateri povedkovniki so prehodni: *Škoda je te moke/teh težav (ni bilo treba)*. Med povedkovnike šteje tudi primere tipa *Bilo je oblačno/temačno/zadušljivo*, ki omogočajo pretvorbo: *postalo je oblačno = zoblačilo se je*. Pomisli, da bi opisne deležnike tudi prištel k predikativom, saj se rabijo ob pomožniku, ki pa se tako kot pri povedkovnikih lahko izpušča. Posebnost vidi v preteklem pomenu in pregibnosti v spolu in številu in jih zato prišteva k glagolom. Podobno se odloči pri medmetih tipa *hop, skok* (slednji pravzaprav ni medmet, tudi v *Slovenskem pravopisu* iz leta 2001 je zaznamovan kot samostalnišnik) in jih prav tako prišteje k glagolom. Prisotnost pomožnika je torej lastnost, ki razmejuje povedkovnik od mejnih primerov, ki v primeru prisotnosti pomožnika pripadejo glagolom.

Članek **Še k teoriji besednih vrst, posebno predikativa** prinaša prvo obširnejšo obravnavo povedkovnika in, kot že rečeno, prvo pojavitev slovenjenega termina, ki se je ohranil do danes. Definicije ne spreminja, vendar pa povedkovnik tokrat uvrsti med predmetnopomenske besedne vrste, ob samostalniško in pridevniško besedo, glagol in

prislov, in ne med slovnične (predlog, členek in veznik) in medmet. Primeri povedkovniških besed so: *všeč*, *kazno* in *kako*. Kakor ostale besedne vrste ima tudi povedkovnik svoje besednozvezne ustreznike enobesednim: *ne krop ne voda*, *živ in zdrav*, *po godu*, *pri srcu*, *malo čez les*, *nor na kaj*. Možne so tudi stavčne variante: *(Leto je bilo,) kot si ga je le želeli*; *(Ščuka je,) kar je v gozdu volk*. Potrditev prehoda prvotnega samostalnika med povedkovnike vidi Toporišič v formalizirani oz. oblikovni spremembi: *In nato je bilo vsega konec* (= *se je končalo*) proti *Konec je bil lep*. Da pa pridevniki v vlogi povedkovega določila konvertirajo v povedkovnike, dokazuje to, da je tam možna le nedoločna oblika tistih pridevnikov, ki imajo obe obliki. Dodaten dokaz, ki je hkrati tudi bolj očiten, najde Toporišič zunaj slovenskega (knjižnega) jezika, in sicer v nemščini, kjer *ein schönes Haus/das schöne Haus* (itd.) v vlogi povedkovega določila *ein/das Haus ist schön* (*Häuser/die Häuser sind schön*). Opisne deležnike (opisni na -l in trpni opisni na -n/-t) tu šteje med povedkovnike, ker razen imenovalniške za vsa tri števila nimajo sklonskih oblik. Nedoločnik ob naklonskih in faznih pomožnih glagolih je prav tako prištet med povedkovnike. Spremeni trditev, da je povedkovnik nepregibna besedna vrsta. Še vedno je nepregibna v spregatvenem in sklanjatvenem smislu, v spolu in številu pa se lahko pregiba ali pa ne: *Janez je danes tih* (*Ančka pa tiha*) proti *Janez/Ančka je danes tiho* (*molči*). Nepregibne oblike povedkovnika so v obliki za srednji spol ali imajo obliko »ničtega pregibanja« (*Film/Soseda mu je bil/bila všeč*). Prislov *rad* uvrsti med povedkovnike, ker se pojavlja smo v imenovalniku. Prislov zaradi svoje pregibnosti po spolu in številu ne more biti, pridevnik pa tudi ne, ker se ne sklanja.

V članku **O strukturalnem določanju besednih pomenov** Toporišič analizira *biti* v kontekstu gesla tega glagola v *Slovarju slovenskega knjižnega jezika*. Predikativ je neslovnični ali podstavni del glagola, vez ob njem pa slovnični del. Kakor glagoli so lahko tudi predikativi osebni ali neosebni (*tiho sem* proti *žal mi je*), prehodni ali neprehodni (*tiho sem* proti *žal mi je tega človeka*) in dovršni ali nedovršni (*Ana mu je všeč* proti *Ana mu je postajala všeč*). Možne so tudi naklonske (*mora biti všeč – lahko bi bila všeč*) in fazne modifikacije (*lahko bi ti nehala biti všeč – lahko bi ti začela biti všeč*). Vse, kar je ob pomensko oslavljenem glagolu *biti*, je »načeloma predikativno« (Toporišič 1981: 157). Razlikuje med predikativnim in popredikativljenim: *mraz je bilo* proti *mraz je bil*. Razlika med strukturama se pokaže tudi pri dodajanju določil: *bilo je zelo mraz*

proti *bil je velik mraz*. Predlaga ureditev predikativov po izvoru, torej najprej samo predikativi (*žal*), nato izpridevniški (*slabo*) in izsamostalniški (*sram*). Ugotovi še na nujnost določitve spola in števila pomožnika (*z njim je bilo slabo* namesto *z njim je slabo*).

V članku **K teoriji spola v slovenskem (knjižnem) jeziku** predlaga Toporišič po analogiji s tremi osebkovimi osebami (1., 2. in 3.) in brezosebkovo osebo (*deževalo je*) poleg obstoječih treh spolov (m., ž. in sr.) še nesamostalniški spol, ki je v rabi pri povedkovnikih v stavkih tipa *deževalo je* in *v tretje bo šlo rado* idr.

Nova slovenska skladnja argumentira povedkovnik kot besedno vrsto s tem, da ima vsak stavčni člen svoj besednovrstni ustreznik, zato ima tudi povedkovo določilo svojo besedno vrsto, in to je povedkovnik. Sicer so samostalniki za osebek (Toporišič ne omeni predmeta, ki nastopa le ob prehodnih glagolih, saj je z vidika definiranja besednih vrst nerelevanten), pridevniki za prilastek, glagoli za povedek. Desno od pomožnika lahko torej stoji povedkovnik, ki je izvoren, s sihronega stališča prvoten, ali pa povedkovnik, ki je izimenskega izvora. Slednji se po izvorni besedni vrsti delijo na izpridevniške, izsamostalniške in izglagolske, kamor morda spada *treba*. Obstajajo tudi stavčni ali celo polstavčni povedkovniki. Besedna vrsta se najočitneje potrdi, kadar je jezikovno sredstvo (leksem) težko uvrstiti v katero že obstoječo besedno vrsto. Primeri: *všeč*, *mar* idr. Če ima beseda že besedno vrsto (tip *zaman* kot prislov), so stvari manj jasne. SSKJ povedkovnike po nepotrebnem uvršča med prislove, čeprav imajo »deloma druge značilnosti« (Toporišič 1982: 114). Možna je samo nedoločna oblika: *mlad/mladi kmet – ta kmet je mlad*. Sorodnost povedkovnikov z glagoli dokazujejo sopomenski glagolski ustrezniki: *sram me je – sramujem se*, *mraz mi je – prezebam*, *postalo je temno – stemnilo se je*, *biti za pričo – pričati*, *biti tiho – molčati*.

Članek **Teoretična podstava slovarja novega SP** prinaša napoved inovacije v slovenskem slovaropisju, in sicer je za povedkovnike predvidena ločena iztočnica, za sprevržene povedkovnike iz medmeta in prislova tipa *temnó* (*Temno je bilo kot v rogu*) in *smuk* (*Jaz pa smuk v noč*) pa podiztočnica. Zaznamovani so z oznako *povdk*. Kategorija osebe je nakazana z obliko pomožnika (*všeč sem mu*, *tiho sem* – triosebna povedkovnika

– proti *hudo je bilo*). Nekateri povedkovniki izkazujejo desno vezljivost, primer *všeč* (komu/čemu).

Članek **Jezikoslovni slovnični teoremi** Jožeta Toporišiča prinaša najsodobnejše mnenje o povedkovniku Toporišiča. Potrdi, da še vedno prišteva deležnike na -l med povedkovnike. Tudi nedoločniki ob naklonskih glagolih spadajo v to besedno vrsto. Povedkovniki se določajo skladenjsko: so besedna vrsta, ki se rabi samo kot povedkovo določilo: *biti všeč*, *biti bot* (v SSKJ označena s slovničnim kvalifikatorjem prisl.), *biti oblačno*, *biti hladno* (*hladno mi je* = *hladi me*), *biti škoda časa*. Povedkovnik je zanj pomenski, neslovnični del glagola. To vključuje opisne deležnike na -l (razen deležnikov stanja, kot so *postan*, *spočit* in *stebel*) in trpne opisne deležnike (*boš kaznovan* = *te bodo kaznovali*). Nedoločniki ob naklonskih in verjetno tudi faznih glagolih (*začne plavati* = *zaplava*) ter namenilniki (*iti spat*) so povedkovniki. Samostojni povedkovniki (torej tisti, ki so brez pomožnika) so deležja (*Sedeč za mizo je nekaj pisal*; *Vstopivši v sobo se je negotovo ozirala naokoli*.) in kot taki so nekako zakrneli povedki.

V **Slovenski slovnici** iz leta 1976 je povedkovniku zelo skromno in skopo opisan. Za primerjavo: samostalniški besedi je namenjenih 44 strani, pridevniški besedi 30, glagolu 61, prislovu 4, predlogu 14, vezniku 22 in povedkovniku tretjina strani. Definiran je kot skupina besed, ki se rabi samo kot povedkovo določilo. Pomensko vidik izpostavi, da zaznamujejo stanje, naravne pojave, razpoloženje ipd. Kot splošna primera sta zapisana *soparno je* in *mraz je*. Pri stanjskih povedkovnikih: *dobro je*, *nezdravo*, *dolgočasno*, *dolgčas*, *veselo*, *zanimivo*, *slabo ter tiho všeč*, *res*, *kasno* (Toporišič 1976: 347). Pri vrednotenjskih: *čudno/grozno/krasno/sladko/prijetno je*, *prav*, *zaman* (Toporišič 1976: 347). Pri »naravnih« pa: *bilo je vetrovno/deževno/ megleno/oblačno/jasno/vroče/lepo* idr. (Toporišič 1976: 347).

V izdaji iz leta 2004 je obravnava nekoliko razširjena. Definiran je kot skupina predmetnopomenskih besed, ki se rabi samo kot povedkovo določilo ali pa se besede rabijo kot take. V primerih »Lahko greš, kamor hočeš; Rada bi šla domov, Imeti koga rad; Rad bi sladoled« (Toporišič 2004: 412) stojijo podčrtani povedkovniki ob posebnem pomožniku. Pri *lahko* in *težko* se pojavi elipsa: »*Lahko je, da greš* = *Smeš iti*« (Toporišič 2004: 412). K povedkovnikom spadata tudi oba opisna deležnika in nedoločnik, ki se

veže z naklonskimi in faznimi glagoli, sicer pa tudi besede, ki so izpeljane in sprevržene iz ostalih besednih vrst. Z ozirom na pomenski vidik nova izdaja ne prinaša nič novega, še vedno označujejo stanje, razpoloženje doživljavca zunanjega in notranjega sveta, stanje narave in vrednotenje. Le poimenovanje se je rahlo spremenilo, primeri pa so pretežno ostali enako. O desni vezljivosti pravi slovnica, da je enomestna ali dvomestna.

3.2 Povedkovnik v teoriji Andreje Žele

Najbolj intenzivno je v zadnjih petnajstih letih povedkovnik raziskovala Andreja Žele. Sprva je povedkovnik priznavala kot besedno vrsto, njena poznejša dognanja pa ga vidijo »kot pomenskoskladenjsko kategorijo oz. kot kategorijo povedkove rabe oz. kot povedkovo kategorija stanja/lastnosti« (Žele 2009: 63-64).

V članku Povedkovniška vloga v slovenskih povedih je opravila tudi zanimiv pregled tujih jezikoslovnih misli o povedkovniku s posebnim poudarkom na terminologiji. Češka slovnica rabi samostojno poimenovanje predikativ, ki ga v okviru povedka definira kot kategorijo stanja. V rabi so termini samostalniški predikativ, pridevniški predikativ ter tudi imenski del. Povedkovnik v slovenskem jeziku lahko v poljski slovnici primerjamo z terminoma predikativna vloga ter povedkov izraz. Slovaška in hrvaška slovnica govorita le o imenskem delu povedka. Ruska jezikoslovna literatura razpravlja le o predikativni vlogi, predikativnem členu in predikativni kratki obliki pridevnika. Angleško in ameriško jezikoslovje govori o predikativnih oz. povedkovniških samostalnikih in predikativnih oz. povedkovniških pridevniki. Nemška slovnica omenja prilastkovo in predikativno oz. povedkovniško rabo.

V svojem prvem članku Tipologija poved(kov)ne rabe v Slovarju slovenskega knjižnega jezika iz leta 2000 besednovrstnosti povedkovnika še ne zanika. Pripisuje mu skladenjsko vlogo povedkovega določila. Z ozirom na skladenjskopomensko rabo v povedku jih deli na prvotne oz. prave in drugotne oz. konverzne. Pri prvih, ki jih ni mogoče uvrstiti v nobeno drugo besedno vrsto, je povedkovodoločilna vloga prvotna, pri drugih pa drugotna. Skupna značilnost povedkovnikov je izražanje stanja ali lastnosti, značilnost prehodnih pa je izražanje različnih razmerij in odnosov. Tako kot glagol lahko zahtevajo

določena določila in dopolnila vezljivosti in izražajo naklon, primer za to predstavlja na naklonski povedkovnik *rad -a -o*. Za pridevniške povedkovnike je značilno, da ohranjajo nekatere tipične pridevniške lastnosti (slovnične kategorije), in sicer stopnjevanje ter pregibanje po spolu in številu. Prislovne povedkovnike določajo tipični prislovni oblikotvorni morfemi s tipično nepregibnostjo, vendar pa imajo možnost stopnjevanja. Samostalniški povedkovniki ohranjajo tipične oblikotvorne lastnosti samostalnika, vendar pa se pregibajo samo po številu. Pretežno so izglagolski npr. *sram, navada*.

Že v naslednjem članku Slovarska obravnava povedkovnika tri leta pozneje povedkovnik vidi le še kot pomensko skladijsko kategorijo oz. »kategorialni sem/semem, ki pomenskoskladijsko dopolnjuje glagole v povedku,« (Žele 2003: 4) in hkrati kot strukturnoskladijsko kategorijo.

Med slovničnimi in pomenskimi kategorijami, ki opredeljujejo povedkovniškost, so nesklonskost, tj. neujemalnost in netipična prilastkovna raba, naklonskost in skladijska pomenskost, tj. drugotni oslavljeni ali široki pomeni predvsem pridevnikov (Žele, 2003: 5).

Povedkovnik je glede na svoja oblikoslovno-skladijska merila nezaznamovan nasproti samostojnim stavčnočlenskim besednim vrstam, kot so pridevnik, prislov in samostalnik. Prav to pa je razlog, da lahko povedkovnike glede na to, katere slovnične (oblikoslovne) kategorije posameznih besednih vrst vključujejo, opredeljujemo še z dodatnim prilastkom: pridevniški, prislovni ali samostalniški.

Želetova (2003) med povedkovnike uvršča tudi izglagolske medmete tipa *joj/prejoj in hrrr* ter sklope kot so *bogklonaj, bogpomagaj, bogve*. Za njih je namreč tipična povedkovodoločilna raba, zaradi svoje tvorjenosti pa so besednovrstno težko določljivi.

Zaradi delitve glede na odločilno pomenskoskladijsko vlogo povedkovnike primerja z zaimki kot pridevniško, prislovno ali samostalniško podvrsto ali s števnikami kot pridevniško podvrsto (Žele 2003: 6).

Obstoj povedkovnika kot samostojne stavčnočlenske kategorije omogoča izguba določenih kategorij in izoblikovanje novih kombinacij pomensko-slovničnih kategorij.

Pri glagolu gre za izgubo kategorije časa in naklona, pri samostalniku in pridevniku pa spola in sklona. Pomenskoskladenjsko prekrivnost povedkovnika s povedkom pa potrjuje dejstvo, da je povedkovniška kvalifikacija v stavčni povedi zožena na osebkov način reagiranja. Povedkovnodoločilna raba nasproti prilastkovni, ki pomensko opredeljuje določen samostalni, določeni osebi/stvari le prisoja lastnost ali stanje.

A. V. Isačenko ugotavlja pomensko skladenjsko sorodnost povedkovega določila in povedkovega prilastka, kar dokazuje s pretvorbenim razmerjem v primeru: *Sin se je vrnil bolan.* - *Sin se je vrnil. Bil je bolan.* (O tem govori tudi Toporišič: »Povedkov prilastek je poseben primer v zvezi s strnitvijo 2 stavkov v enega: *Sava teče motna — Sava teče, je motna.*« (Toporišič K teoriji spola v slovenskem (knjižnem) jeziku 1981: 80).

Želetova (2006) ugotavlja, da je najštevilčnejši tip povedkovnika pridevniški povedkovnik kar je pričakovano glede na tipično pridevniško stanjskost.

3.3 Povedkovnik v teoriji Ivanke Kozlevčar

Ker so bili njeni članki napisani in objavljeni pred Toporišičevo uvedbo povedkovnika oz. predikativa kot besedne vrste v slovensko jezikoslovje, s tem terminom ne operira. Ivanka Kozlevčar je torej konec šestdesetih in v začetku sedemdesetih let raziskovala razlike med samostalnikom, pridevnikom in prislovom v povedni rabi in njihovo siceršnjo vlogo. Opaža, da lahko pridevnik znotraj stavka nastopa v obeh funkcijah (torej kot povedkovo določilo ali kot prilastek), pri tem pa ne spreminja svojih oblikovnih značilnosti. Ugotavlja, da se nekateri pogosteje rabijo v vlogi prilastka, drugi v vlogi povedkovega določila, spet za druge pa je značilna izključno povedna raba. Različna raba pridevnika je odvisna od pomena torej od vrste pridevnika. Ta vpliv se očitno kaže v pridevnikih, ki so hkrati vrstni in kakovostni. Za primer Kozlevčarjeva (1970) navaja pridevnik *človeški*: *človeška kri*; *član človeške družbe* proti *paznik je bil s kaznjenci zelo človeški*; *človeško ravnanje z živalmi*. V primeru, da je pridevnik *človeški* vrstni se uporablja pretežno v prilastkovni rabi. Torej z večjo pomensko odvisnostjo med jedrom in prilastkom, tj. samostalnikom in pridevnikom, se manjša možnost za povedno rabo. Kadar je pridevnik kakovostni pa je povedna raba pogosta, celo prevladujoča. Prav tako

pridevniki, ki označujejo stanje (*bolan, živ*), pogosto nastopajo v povedni rabi. Lahko se stopnjujejo: *nekdo je bolan - nekdo je zelo bolan*. Ker izražajo stanje in se lahko zamenjujejo z glagolom (*poglej, če je še živa - poglej, če še živi*) jih lahko primerjamo z deležniki.

Pridevnik v povedni rabi skupaj z vezjo nadomešča glagolski povedek in s tem lahko prevzame tudi njegova določila in dopolni. Izraža razmerje med osebkom in ostalimi stavčnimi členi, vendar pa za razliko od glagola ne izraža dejanja, ampak prisoja določenemu pojmu lastnost. Kozlevčarjeva (1970) navaja primer s časovnim določilom: *že dolgo je bolan*; s krajevnim določilom: *v zaporu je bil zelo človeški* ter z vzročnim določilom: *bolan je zaradi neredne prehrane*. V nekaterih primerih pa zahtevajo predmet: *vesel sem vas, bil je človeški z ljudmi*. Torej pridevniški povedkovnik izkazuje podobno valenčnost kot glagol, ta prav tako variira med posameznimi pridevniškimi povedkovniki. Vredno bi bilo omeniti, da pridevniku v povedni rabi pripisuje ujemanje z osebkom v spolu, sklonu in številu.

Prislov se v povedni rabi uporablja v brezosebnih stavkih za izražanje vremenskih razmer (*dopoldne bo pretežno oblačno*), v stavkih z smiselnim osebkom za izražanje fizičnega in psihičnega stanja oz. počutja (*na toplem nam je prijetno*), možna pa je tudi vezava z nedoločnikom (*težko mu je bilo prenašati njihovo zbadanje*). Slednje ne izraža le stanja, temveč tudi odnos do z nedoločnikom izraženega dejanja. Z nedoločnikom se vežejo tudi naklonski prislovi (*mogoče, možno, nujno*) in vrednotenjski prislovi (*grdo, nesmiselno, nevarno, hladno*).

Samostalnik v vlogi osebkov in/ali predmeta izraža osebo, stvar ali pojav. V vlogi povedka pa opredeljuje osebek. Od pomena je odvisno ali samostalnik nastopa v funkciji povedka ali ne. Kozlevčarjeva (1968) je razdelila samostalnike, ki nastopajo v povedni rabi v šest skupin. Prvo skupino sestavljajo samostalniki, ki označujejo poklic oz. naziv (*moj brat je novinar*). Zaradi glagolskega pomena je možna pretvorba v glagolski povedek: *je borec za delavske pravice - bori se za delavske pravice; že dolgo je zdravnik – že dolgo zdravi*. Glagolsko funkcijo danih predmetov dokazuje tudi možnost, da jih lahko dopolnjujeta predmet ali prislovno določilo (Kozlevčar, 1968: 11). Druga skupina so samostalniki, ki izražajo osebe z določenimi lastnostmi oz. osebe v določenem stanju, izkazujejo

pomenski premik, torej izražajo lastnost osebe ne pa osebe same: *težki bolniki ležijo v posebni sobi* – *on je težek bolnik*. Pri tem se pomen ohrani, različna pa je stopnja ekspresivnosti. Zanimiv je primer *baba*, katere denotat je ženska, običajno starejša, z obvezno slabšalno konotacijo. V povedkovi rabi lahko izgubi slabšalno in pridobi pozitivno konotacijo, primer je *ona je baba in pol* (tj. privlačna, postavna). V primeru *on je baba* (tj. neodločen, strahopeten, klepetav) pa ohranja negativno konotacijo, vendar z manjšo spremembo pomena. Samostalniki, ki sodijo v tretjo skupino nadpomensko označujejo stvari izražene v osebku: *češnja je drevo*, *lisica je žival* (uvrščevalna pomenska sestavina – UPS). Kozlevčarjeva (1968) govori tudi o tem, da v primeru, da samostalniku dodamo pridevnik, se le ta pomensko razbremeni in ni več nujno potreben, se pravi *lisica je zvita žival* - *lisica je zvita*. Četrta skupina zajema samostalnike, ki poimenujejo stvar, pojav ali dejanje in imajo funkcijo vrednotenja: *tvoja odločitev je bedarija*, *piramide so čudo sveta*. Primer *bedarija je, kar si storil* kaže, da lahko samostalniki vrednotijo tudi stavek v odvisniku. V peto skupino spadajo redki samostalniki, ki izražajo počutje oseb. So brezosebni, smiselni osebek je navadno v tožilniku, lahko pa tudi v dajalniku: *sram me je*; *mraz mi je*. Nadomeščajo pomensko samostojne glagole *sramujem se*, *zebe me*. Vežejo se lahko le z vezjo, ne morejo pa pojasnjevati pomensko samostojnih glagolov ali pridevnikov, zato jih je navkljub nekaterim značilnostim prislovov, težko uvrščati med druge prislove. Šesta skupina so pa samostalniki, ki izražajo modalnost: *resnica je, da se tako ne pride daleč*.

3.4 Povedkovnik v teoriji Brede Pogorelec

Pogorelčeva namesto povedkovnika rabi termin predikativ. Opredeli ga kot podskupino samostalnikov, pridevnikov in prislovov, ki nastopajo pretežno ali izključno znotraj povedka kot povedkovo določilo oz. dopolnilnik. Tako mu odreka mu besednovrstnost. V svojem delu *Povzetek slovenske skladnje* deli stavke glede na prisotnost osebka na enodelne in dvodelne. Nadalje stavke deli tudi glede na polnopomenskost glagola v povedku na kopulativne in nekopulativne, glagol je lahko polnopomenski ali pa

sestavljen in sicer iz imena (tj. nosilec pomena) in vezi ali kopule (tj. nosilec predikacijskih kategorij). Po tej delitvi se oblikujejo naslednji stavčni tipi³:

- enodelni kopulativni VF_{non pers cop} + ADV/ADJ (*žal mi je; bilo je mraz*)
- enodelni nekopulativni VF_{non pers non cop} (*po oblačilo se je; rosi*)
- dvodelni kopulativni N₁ - VF_{pers cop} + N/ADJ/ADV (*oče je čevljar*)
- dvodelni nekopulativni N₁ - VF_{pers non cop} (*Ana teče*)

Obstaja še delitev glede na to, ali je osebni vršilec dejanja izražen ali ne. Torej na agentne in degadentne stavke. Ta delitev velja za nekopulativne stavke. Predikacija, ki je zanj osnovna povedi, naklonsko in časovno določa izraz odnosa med sporočeno lastnostjo. To se izraža s pridevnikom in glagolom, ki pomeni lastnost dejanja oz. stanja.

Problematike povedkovnika se dotakne v analizi stavkov z imensko-glagolskim povedkom, in sicer gre tu za dvodelne stavke N₁ - VF_{pers cop} N/ADJ/ADV. Loči med samostalnikom in samostalniškim predikativom v povedkovem določilu (*oče je čevljar – Evstahij je reva*) ter med pridevnikom in pridevniškim predikativom v povedkovem določilu (*prečudno je naše srce – ti si mi všeč*). Ločuje še med prislovom in prislovnim predikativom v povedkovem določilu (za prvo primera ne navaja, zapiše, da so tovrstni stavki redkejši; *vse je en dober kup (tj. poceni)*). Problematike povedkovnika se dotika tudi v analizi kopulativnih enodelnih stavkov z logičnim osebkom VF_{non ers cop} + PRED. (+ N₃) (*žal mi je*). PRED. tu označuje imenski del povedka, torej je rabljen širše in ne označuje le predikativa. Tukaj v povedkovem določilu zopet nastopajo pridevniki (*bilo je deževno, blatno*), prislovi (*zunaj je hladno, lepo*) in samostalniki (*bilo je mraz, bilo je škoda*).

Pogorelčeva je v slovensko jezikoslovje vnesla nekaj zmede s poskusom uvedbe nove terminologije, ki izhaja iz češkega jezikoslovja. Namesto s povedkovim določilom in povedkovim prilastkom operira z določevalnim dopolnilnikom in dopolnjevalnim dopolnilnikom.

³ Legenda stavčnih vzorcev: N₁ – samostalnik v imenovalniku, VF – določna glagolska oblika, pers/non pers – (ne)osebni, cop/non cop – (ne)kopulativni, N – samostalnik, ADJ – pridevnik, ADV – prislov.

Pogorelčeva razliko med povedkovim določilom in povedkovim prilastkom vidi v vezavi na nepolnopomenske glagole, povedkovo določilo se veže na glagol *biti*, povedkov prilastek pa se veže na ostale nepolnopomenske glagole (*imeti, zdeti se, videti je, postati idr.*).

3.5 Povedkovnik v teoriji Ade Vidovič Muha

Vidovič Muha v svojem pogledu na pogledu na besedne vrste ne odstopa bistveno od Toporišičevega mnenja. Temeljni kriterij za določitev besedne vrste je skladenjskofunkcijski vidik. Pozdravlja uvedbo povedkovnika, kajti prislov je bil predvsem v slovnici štirih besedna vrsta, v katero se je odlagalo vse, kar ni sodilo v druge besedne vrste. Besede, kot sta *všeč* in *žal*, so od SS 1976 dalje uvrščeni med povedkovnike, kar je sicer storil že Isačenko v svoji *Grammatičeskij stroj russkogo jazyka* iz leta 1954. Podobno se je godilo s pridevniškimi besedami, kot sta *malo* in *veliko (ljudi)*, s členki, kot so *le, samo* in *tudi*, z deležji, kot so *miže* in *vede*, ter z deležniki.

Lekseme loči na endogene in eksogene. Razlikujejo se po tem, ali vsebuje slovarski pomen določenega leksema tako uvrščevalno pomensko sestavino (UPS) in razločevalne pomenske sestavine (RPS) ali pa le RPS. V prvo skupino, ki ima tako UPS kot RPS, sodita »nedvoumno samostalni in glagol« (Vidovič Muha 2000: 53), v drugo pa »pridevnik, prislov ev. Povedkovnik« (Vidovič Muha 2000: 53). Eksogeni leksemi so torej brez klasične UPS, je pa njihov identifikacijski člen zunanji, pogojen z vsakokratnim pomenom leksema. Njihove pomenske sestavine oz. semi so enofunkcijske, njihov pomen pa je strukturiran linearno. Kakor tudi prislovna beseda (modifikacijski prislovi in ustrezni prislovni zaimki) sodijo povedkovniki s svojo pomenskosestavinsko zgradbo ob glagol, pridevniška beseda pa se uvršča ob samostalni. Vidovič Muhi povedkovniki znotraj te skupine »predstavljajo posebno vprašanje« (Vidovič Muha 2000: 63) zaradi svojega razmerja z glagolom, ki je potencialno transformacijsko, vendar pa poleg tega o tej problematiki ne pove nič bolj določnega.

Prepoznavnost kategorialnih pomenskih sestavin (KPS) izhaja neposredno ali posredno iz skladenjske (stavčnočlenske vloge) leksema. Brez določene skladenjske vloge ne

moremo govoriti o kategorialnih lastnostih oz. na ravni slovarja o kategorialnih pomenskih sestavinah. Stalnost skladenjskih funkcij je pogoj za stalnost KPS in s tem tudi odprto stalnost besednih vrst. Sprememba skladenjske funkcije povzroči spremembo KPS. Primer: samostalni na povedkovem mestu (povedkovo določilo) namesto zanj definicijskem osebkovem izgubi sposobnost izražanja spola in pridobi sposobnost izražanja časovno določenih lastnosti (zakrito tudi izražanje slovarskih glagolskih kategorij: intenčnost glagolskega dejanja, vid): *Alenka je bila res/zelo učitelj*.

Povedkovnik ima določene kategorialne lastnosti prekrivne z glagolom, najjasnejši sta tu možnost stopnjevanja (združljivost s prislovom stopnje oz. različna intenzivnost pomena) in odsotnost imenskih kategorij (spol, podspol idr.). Slednje je relevantno pri iz samostalnika sprevrženih povedkovnikih. Primeri: *biti zelo všeč komu, biti zelo oblačno, (biti) zelo rad (doma) oz. Imeti zelo rad (koga)*. Primeri za izsamostalniške in izpridevniške povedkovnike: *zelo človek, zelo jezen, zelo dolžen*. Navede tudi primer izgube kategorije spola: *sosed je (bil) copata*. Zveza veznega glagola *biti* in povedkovnika izraža nedovršnost, kar je moč dokazati s pretvorbo: *(sosed) je (zelo) učitelj – /.../ uči; je sodnik – sodi; bilo je mraz – mrazilo je*. Besedne zveze tipa *potepinski sin* in *samoupravljalski delavec* imajo možnost pretvorbe le v »prilastkov odvisnik z izsamostalniškim predikativom (z lastnostnim pomenom oziroma pomenom dejanja) – *sin, ki je potepin, delavec, ki je samoupravljaivec*« (Vidovič Muha 1984: 147).

O povedkovnikih govori tudi v okviru metafore, in sicer pri leksikalizaciji metaforičnega pomena, ki se dovrši, ko nastane iz povedkovnika nov samostalni: *hiša > je velika kot grad > je kot grad > je grad > grad* (Vidovič Muha 1984: 147).

4. Empirični del

Praktični del diplomske naloge se posveča analizi člankov z namenom preverjanja teorij o povedkovniku na dejanskih strokovnih oz. publicističnih besedilih in potrditev teze o utemeljenosti oz. neutemeljenosti obstoja povedkovnika kot besedne vrste. Predmet raziskovanja so prispevki revije Monitor, ki prinaša prispevke s področja računalništva, informatike, programiranja in zabavne elektronike. Če o povedkovniku govorimo na skladenjski oz. stavčnočlenski ravni, potem pride do prekrivanja s terminom povedkovo določilo. Na podlagi teoretičnega pregleda je raziskovanje izhajalo iz teze, da je povedkovnik kot besedna vrsta neutemeljen. Povedkovnik ni pojmovan kot posebna besedna vrsta, temveč kot pomenskoskladenjska kategorija. Ta na izrazni ravni s pomožnikom oz. kopulo tvori povedek: pomožnik + povedkovnik = povedek. Na tem mestu se sicer zastavlja vprašanja, ali ni termin pravzaprav odveč. Zato se od tega mesta naprej povedkovnik kot termin več ne rabi, ker ga povsem zadostno nadomešča termin povedkovo določilo.

4.1 Obseg in način dela

Sprva so bile iz izbranih člankov izpisane vse pojavitve povedkovega določila. Ti so bili izbrani naključno, znotraj časovnega obdobja sedmih mesecev. Pri pridevniki je zapisana moška nezaznamovana oblika, pri samostalniki pa nastopa izvirna kategorija spola. Vse sklonske oblike so pretvorjene v imenovalniško. Upoštevani so tudi odvisni stavki oz. odvisniki, ki bili sprva pretvorjeni v neodvisni stavek in nato stavčnočlensko analizirani.

Izvirna poved izpisana iz besedila: *To pomeni, da so podatki procesorju prej na voljo.*

Pretvorba odvisnega stavka v samostojen stavek: *Podatki so procesorju prej na voljo.*

Stavčnočlenska analiza:

Podatki = osebek; *procesorju* = predmet; *so na voljo* = povedek; *na voljo* = povedkovo določilo; *prej* = prislovno določilo časa.

Prav tako so bili priredno vezani oz. nakopičeni stavčni členi izpisani ločeno, torej kot dve pojavitvi povedkovega določila.

To je tako estetsko všečno kot tudi varno.

4.2 Vezava s kopulo oz. z glagolom z oslabljenim pomenom

Med vsemi izpisanimi povedkovimi določili – teh je bilo 423 – se je za najbolj produktivno z naskokom izkazala kopula *biti*. Z 342 pojavitvami je odgovorna za kar 80 % vezav. Drugo mesto zasedajo naklonski glagoli. Glagol *morati* se pojavi 19-krat, *moči* pa 9-krat. Tako imenovani prvotni povedkovnik *treba* je bil izpisan 7-krat. V SSKJ-ju je sicer uvrščen med prislove. Prikazane so pojavitve, ki so enake ali večje od tri.

Kopula oz. glagol z oslabljenim pomenom	Število pojavitev
biti	340
morati	19
biti na	15
moči	9
postati/postajati	7
treba	6
iti za	5
ostati/ostajati	4
začeti	3
izkazati se za	3
predstavljati	3

Tabela 2: Število pojavitev posamezne kopule oz. glagola z oslabljenim pomenom.

4.3 Besedne vrste v povedkovem določilu

V vlogi povedkovega določila nastopajo v analiziranih besedilih naslednje besedne vrste: samostalniška beseda, pridevniška beseda in prislov. Samostalni je pogosto jedro, ki ima ob sebi prilastek, v vlogi katerega nastopa pridevniška beseda, ki ga dodatno opredeljuje in označuje. »V realnosti je najbolj znan zgled radioaktivni razpad atomov, ki ga ne moremo napovedati.« (primer je iz članka *Ko mora biti naključje res naključje*) vsebuje naslednji povedek s povedkovim določilom v glavnem stavku: *je najbolj znan zgled*. Jedro povedkovega določila je samostalni *zgled*, ki ga pridevnik znan dodatno definira oz. mu prisoja lastnosti. Med pridevniške besede so prišteti deležniki na -n in -t: »Modeli Radeon R7 bodo tako **namenjeni** »vsakdanjim opravilom«, grafične kartice Radeon R9 pa so **ustvarjene** za igričarje, ki od svojih grafičnih mlinčkov pričakujejo le najboljše.« (članek *Osvežitev*); »**Posodobljeni** naj bi bili tudi vektorski ukazi, saj naj bi bil **podprt** AVX 3.2.« (članek *Več jeder in predpomnilnika, boljša grafika*). Povedkova določila so odebeljena. Med pridevniške besede štejemo tudi števnike, ki jih tudi najdemo v besedilih. Navadno so jedro besedne zveze, ki ima na desni prilastek, in sicer samostalni v rodilniku: »Trenutna cena je **2500 evrov** /.../« (članek *3D tiskalnika iz domačih logov*). Lahko pa so podredno zloženi s pridevnikom, so torej podredni del zloženke: »Čeprav je bil Intelov procesor 80286 le **16-biten**, je bil bistveno zmogljivejši od Atarija 1040 STF.« Nekaj pojavitev predstavljajo še primerniki in presežniki: »Večji so tudi predpomnilniki, ki omogočajo do 30 % manj zgrešitev, ko je treba vsebino naložiti iz glavnega pomnilnika.« (članek *Več jeder in predpomnilnika, boljša grafika*); »Kadar je entropija **največja**, je niz povsem naključen /.../« (članek *Ko mora biti naključje res naključje*).

Pojavlja se tudi kopičenje besed v povedkovem določilu, najpogosteje verigo zaključí nedoločnik: »S kopiranjem je **mogoče** z računalniško enoto DVD **rešiti** glasbo z marsikaterega starega glasbenega CDja.« (članek *Odlično ohranjeno!*); »Takrat je **treba** tekoči trak **zaustaviti** in ga po odpravi napake spet **zagnati**.« (članek *Več jeder in predpomnilnika, boljša grafika*). Zopet so povedkova določila odebeljena.

4.4 Obravnava predložnih povedkovih določil

V spodnji tabeli so v slovarski obliki izpisani povedki s predložnimi povedkovimi določili. Kjer je predvidena vezava z določenim sklonom, je ta označen v oklepaju⁴. V drugem stolpcu je prikazan besedilni kontekst, v katerem so se predložna povedkova določila pojavila. Sicer je zaradi jasnosti izpisana celotna poved, kjer pa je kaj izpuščenega, je izpust citata označen z /.../.

Povedek s povedkovim določilom (vezava s sklonom)	Besedilni prikaz oz. prikaz v kontekstu; povedek s povedkovim določilom je odebeljen.
biti na vidik (M)	Na vidiku so tudi prvi procesorji in osnovne plošče s podporo pomnilniškim modulom SDRAM DDR4 DIMM.
biti na volja (M)	Poleg tega so nekateri načini zapisa besedil (npr. PDF/A, DOCX) in slik (JPEG, GIF, TIFF) vključeni tudi v mednarodne arhivske standarde, kar pomeni, da bo programska oprema za njihovo pregledovanje skoraj gotovo na voljo tudi čez 100 in več let.
biti na volja (M)	Vsi omenjeni formati so tudi odprtokodni; to pomeni, da je na voljo programerska dokumentacija, s katero je mogoče dokaj enostavno napisati bralni in prikazovalni program ali pa program za pretvorbo v nove oblike zapisa.
biti na volja (M)	Vendar zagotovila, da bodo ustrezni kodeki na voljo tudi čez desetletja, ni.
biti na volja (M)	Zato pa je na voljo veliko orodij za pretvorbo v načine zapisa, ki so bolj razširjeni in zato primerni za dolgotrajnejšo hrambo.
biti na volja (M)	Pri vseh karticah gre v praksi le za uporabo obstoječe arhitekture GCN in grafičnih čipov, znanih iz modelov Radeon HD 7000, saj bo nova arhitektura GCN 2.0 na voljo šele s paradnima konjema, Radeonom R9 290 in 290X, ki bosta na voljo proti koncu leta.
biti na volja (M)	Nova generacija kartic podpira tudi knjižico DirectX 11.2, ki je žal na voljo le z operacijskima sistemoma Windows 8 in 8.1. DX 11.2 prinaša boljše upravljanje strojne opreme (virtualni pomnilnik) in vrsto svežih učinkov s področja prikaza slike v treh razsežnostih.
biti na volja (M)	Na voljo sta različici s 16 in 32 GB shrambe.
biti na volja (M)	V N5 moramo vstaviti mikro SIM, za katerega je na voljo poseben pladenj z luknjico za izmet, ki pa je tako drobna, da nujno potrebujemo priloženo iglo (npr. s sponko za papir ne bo šlo).
biti na volja (M)	Uradna nadgradnja je že na voljo za Nexus 7 (oba modela) in Nexus 10 (v trenutku pisanja še ne v obliki samodejne nadgradnje OTA).
biti na volja (M)	ART trenutno tudi ni na voljo v KitKatu za tablične računalnike.
biti na volja (M)	A ker 3D tiskalniki še niso vabljivih oblik kot iPhoni, je na voljo še en način – lahko se poglobimo v tehnologijo in tiskalnik večinoma sestavimo v lastni režiji.
biti na volja (M)	To pomeni, da so podatki procesorju prej na voljo .

⁴ Legenda: R = rodilnik, T = tožilnik; M = mestnik.

biti na volja (M)	Glede na izbrani procesor so na voljo štiri različice grafičnega procesorja: GT1, GT2, GT3 in GT3e.
biti na volja (M)	AVX je na voljo v procesorjih z arhitekturami: Sandy Bridge (E), Ivy Bridge (E) in aktualni, Haswell, in Broadwell, ki jo pričakujemo konec letošnjega leta, AVX 2 pa je podprt samo pri Haswellu in prihajajočem Broadwellu.
biti na vrsta (M)	Po razdiranju in ko je sesalnik na hitro opravil z nekaj kosmički prahu, je bilo na vrsti čiščenje bralno-pisalnih glav.
biti kot tovarna	Sodobni procesorji so kot velike tovarne , kjer gre lahko pri proizvodnji tudi kaj narobe.
biti si edin	Trenutno si strokovnjaki še niso edini glede primernosti bliskovnih pomnilnikov za dolgotrajno hrambo podatkov, saj izdelovalci tehnologijo iz leta v leto znatno izboljšujejo.
biti v faza (M)	3D tiskalnik Elektronik.si Ultimaker je trenutno v zadnji fazi izdelave.
biti v pomoč (M)	Tresljaje je ustrezno zmanjšal in tako obvladal, v pomoč pa je tudi to, da se tiskovina pri tisku ne premika.
biti v priprava (M)	V pripravi je že naslednja različica naprednih vektorskih razširitev, AVX 3.1, ki naj bi jo dobili prihodnje leto z arhitekturo Knights Landing.
biti v stanje (M)	Vse so zaenkrat v odličnem stanju .
biti v zagon (M)	Oba predstavljena zgleda domačega znanja kažeta, da je 3D tisk v začetnem zagonu in da je mogoče v domači delavnici narediti uporabne in tehnično dovršene izdelke.
iti za družina (T)	Gre za posebno družino 64-bitnih arhitektur z nizko porabo energije, z izgubno močjo med 1 W in 10 W, namenjeno ultralahkim prenosnim napravam.
iti za nadgradnja (T)	Gre za nadgradnjo modela Radeon HD7970, ki se lahko pohvali z izjemnimi računskimi zmogljivostmi (4,1 TFLOPs), /.../.
iti za naprava (T)	Tudi ostrenje je prepočasno, še posebej, ker gre sicer za izjemno hitro in odzivno napravo .
iti za prevara (T)	Mar gre le za prevaro potrošnikov z marketinškega stališča?
izkazati se za pomoč (T)	Ta se izkaže za izvrstno pomoč pri slabi osvetlitvi, saj lahko N5 znatno podaljša čas ekspozicije in s tem zbere več svetlobe, to pa seveda pomeni znatno boljše fotografije.
izkazati se za pravilen (T)	Strategija vgradnje vse zmogljivejših grafičnih procesorjev v procesorska jedra se je izkazala za pravilno .
izkazati se za zadovoljiv (T)	Tudi zmogljivost vgrajenega akumulatorja (2300 mAh) ne vzbuja velikih obetov po avtonomiji, na srečo pa se v praktični rabi izkaže za zadovoljivo .
morati od hiša (R)	Vendar je bila ravno združljivost PCjev za nazaj »kriva«, da je z vsakim novim modelom stari PC moral od hiše .
šteti za uspeh	V društvu si lahko za uspeh štejejo že samo usmerjanje tako velike skupine ljudi.
biti videti kot trikotnik	Delta tiskalniki so dobili ime po videzu, saj so z zgornje strani videti kot trikotnik oziroma velika grška črka D.

Tabela 3: prikaz predloženih povedkovih določil v besedilnem kontekstu.

Na problematiko predložnih povedkovih določil lahko gledamo stavčnočlensko ali leksikalno oz. slovarsko. Srž problema je tu seveda predlog in njegova uvrstitev, torej ali spada k povedku oz. nepolnomenskemu glagolu v povedku ali k povedkovemu določilu oz. besedni vrsti, ki stoji tam. Ugotovimo lahko, da je besedna vrsta, ki nastopa v predložnem povedkovem določilu pretežno samostalniška beseda, le v treh primerih nastopa pridevniška beseda oz. pridevnik: *pravilen, zadovoljiv, edin*. Z ozirom na predlog bi se dalo, da prihaja do podvajanja : *iti za + za nadgradnjo/družino/napravo*. Tako glagol kot samostalni ali pridevnik namreč zahtevata ob sebi sklonu ustrezen predlog, glagol pa ima s predlogom modificiran pomen, torej gre za drugo obliko glagola. Seveda pride do zlitja obeh predlogov v enega in ne do dejanskega podvajanja. Pojavlja se tudi vprašanje primera *kava za s sabo* (prevod angleške besedne zveze *coffee to go*), ki sicer ni prisotno v analiziranih besedilih, kjer do zlitja (še) ni prišlo. Tu bi lahko našli elipso nedoločnika (*kava za vzeti s sabo*), ki povzroči za slovenski knjižni jezik dokaj nenavadno obliko. Slovarsko bi torej predlog vezali na glagol, ki bi v slovarju tako bil označen kot poseben leksem, tvoril bi posebno leksikalizirano enoto s predlogom kot prostim morfemom, verjetno sicer znotraj geselskega članka brezpredložnega glagola. *Biti za* bi bil torej podgeslo glagola *biti*. Stavčnočlensko analiza iste strukture pa predlog pripne k povedkovemu določilu, kar pomeni, da je ga loči od glagola oz. kopule in ga priveže na samostalniško ali pridevniško besedo. Tako vse, kar nastopa desno od pomensko nepopolnega glagola, tvori povedkovo določilo.

Možne so tudi pretvorbe v brezpredložno povedkovo določilo. Primer *morati od hiše* sicer lahko pretvorimo v vezavo naklonskega glagola s prislovom: *morati stran*. *Biti v zagonu* je pomensko blizu *biti zagnana*, *biti v pripravi* bi lahko na silo pretvorili v *biti pripravljan*, *biti na voljo* ima ustreznice v *biti dostopen/dosegljiv* ipd. Glagola *iti za* in *izkazati se za* z ozirom na primere pretvorbe ne omogočata.

5. Sklep

Iz pregledanih teorij tradicionalnega in strukturalističnega jezikoslovja lahko ugotovimo, da je povedkovnik v slovenski jezikoslovni misli še vedno neustaljen pojem, okoli katerega še ne vlada konsenz. Morda je to tudi pričakovati, glede na to, da je kot termin relativno mlad in da v svoji kratki zgodovini ni imel stalne definicije. Na to temo tudi ni bilo napisanega pretiranega števila prispevkov in tudi tisti, ki so, so v primerjavi s pozornostjo, ki so ga deležne druge besedne vrste, dokaj skromni.

Izoblikovali sta se struji, ki imata nasprotno mnenje glede njegovega besednovrstnega statusa. Prvi pripada Jože Toporišič, ki je termin tudi vpeljal, in Ada Vidovič Muha. Nasprotni strani z odklonilnim stališčem do povedkovnika kot besedne vrste pripada Breda Pogorelec. Srednjo pot pa predstavlja Andreja Žele, ki je v zadnjem času največ napisala na to tematiko in povedkovnik vidi kot pomenskoskladenjsko kategorijo. Drugih teoretikov in jezikoslovnih prispevkov ni. Toporišič in Vidovič Muha ločita tri tipe povedkovnikov. Prvi so prvotni pravi povedkovniki, katerim se izvora ne da določiti sinhrono. Sem spadajo: *všeč*, *žal*, *res*, *rad*, *bot* idr. Potem so tu besede, ki se rabijo posebno v povedkovem določilu, da pa se jim določiti izvorno besedno vrsto: *mraz*, *strah*, *tema*, *škoda*, *groza*, *sram*. Zadnji tip so samostalniki, pridevniki, prislovi in medmeti, ki se pojavljajo v povedkovem določilu. Ta skupina je najobsežnejša.

Kljub nestrinjanju na oblikoslovni ravni, na skladenjski nestrinjanj ni. Povedkovo določilo kot predmetnopomenski del povedka sestavlja s pomensko nepopolnim glagolom oz. kopulo kot nosilcem slovničnih predikacijskih kategorij povedek.

Tudi tiste maloštevilne besede, ki nastopajo izključno kot povedkovo določilo, se da etimološko utemeljiti v drugih besednih vrstah, večinoma kot krne iz prislovov. Zato lahko smatramo, da gre tu le za opravljanje specifične oz. neprvotne oz. sekundarne skladenjske vloge izvirne besedne vrste, torej samostalnik, pridevnik, prislov, medmet v vlogi povedkovega določila, ki s kopulo oz. pomožnim glagolom tvori povedek, in ne za prehod v novo specializirano besedno vrsto, tj. povedkovnik. Te specifične skladenjske vloge ne gre imeti za izključno odločilno nastanek in obstoj besedne vrste. Če velja, da ima vsak stavčni člen (samostojen ali nesamostojen) svojo besednovrstno ustreznico,

potem bi morali tudi povedkovemu prilastku, najti besedno vrsto, v katero bodo besede iz drugih besednih družin konvertirale oz. sprevračale, čeprav besede, ki bi nastopale izključno v vlogi povedkovega prilastka, ne obstajajo. Prilastek kot nesamostojen stavčni člen sicer ima ustreznico v pridevniški besedi, vendar to upravičuje s svojo oblikoslovno homogenostjo in skupnimi kategorialnimi lastnostmi, česar pa za povedkovnik kot zelo heterogeno skupino besed ne moremo trditi. Posebno problematičen se zdi tudi sam obseg povedkovniških leksemov oz. katere besede vse sodijo k povedkovnikom. Iz vseh naštetih argumentov lahko zaključimo, da povedkovnik kot besedna vrsta ni upravičen, kar potrjuje tudi zadržanost stroke. Lahko bi celo dejali nerazumevanje, kajti tudi v tistih jezikovnih vadbah in priročnikih, v katerih je povedkovnik prisoten, je le omenjen ali na kratko definiran, kar je glede na pogostost rabe povedkovega določila v jeziku anomalija. Povedna je tudi odsotnost povedkovnika v srednješolskih in osnovnošolskih učbenikih.

Tudi empirični del diplomske naloge ugotavlja in potrjuje neutemeljenost povedkovnika kot posebne besedne vrste. V izbranih besedilih je glede na njihovo opisno naravo mnogo prisojevalnih zvez, ki s pomočjo povedkovega določila, ki naknadno (z ozirom na govorno verigo) opredeljujejo osebek, torej mu pripisujejo lastnosti, ga vrednotijo (pridevniki) ter ga uvrščajo v določeno kategorijo, razred (samostalniki). Tako je največ pridevnikov in samostalnikov, ki nastopajo v vlogi povedkovega določila. Prislovov je malo, medtem ko medmetov ni, kar je bilo od poljudnoznanstvenih člankov tudi za pričakovati. Posebno se naloga posveti t.i. predložnim povedkovim določilom (tj. povedkovim določilom, kjer je samostalniška ali pridevniška beseda v predložnem sklonu). Tudi je razmejitev med pomožnikom in povedkovim določilom precej bolj zabrisana kot pri enostavnih povedkovih določilih. Ugotovljeno je bilo, da stavčnočlensko gledano predlog spada k povedkovemu določilu, slovarsko pa tvori z glagolom novo leksikalizirano enoto z novim oz. drugačnim pomenom. Slednje bi bilo treba izpostaviti tudi v slovarju, in sicer kot posebno iztočnico ali podiztočnico.

Diplomska naloga se zaključuje v spravnem tonu. Pomembno je, da se natančno opiše in skladenjsko analizira povedkovnik in njegove značilnosti. Pri tem je relativno irelevantno, ali je besedna vrsta ali pomenskoskladenjska kategorija ali pa le izraz za

besedo, ki stoji v povedkovem določilu. Nujno je, da se prehodi besed v predmetnopomenski del povedkovega določila in spremembe, ki se pri tem zgodijo, raziščejo. To je v pretežni meri storila Andreja Žele, potreben bil pa tudi širši konsenz stroke, torej implementacija dognanj tako v prihajajoče slovnice in jezikovne priročnike kot srednješolske (in morda tudi osnovnošolske) učbenike. V izogib podvajanja terminov in terminološke zmede pričujoča diplomska naloga zagovarja opustitev termina povedkovnik. Namesto tega bi se ohranil termin povedkovo določilo, ki bi označeval isto kot sedaj, vendar bi bilo potrebno bolj poudarjati pomenskoskladenjske spremembe pri prehodu besed vanj.

Viri in literatura

Breznik, Anton: *Slovenska slovnica za srednje šole*. Celovec: Družbe sv. Mohorja, 1916.

Breznik, Anton: *Slovenska slovnica za srednje šole*. Celovec: Družba sv. Mohorja v Celju, 1934.

Bajec, Anton et al: *Slovenska slovnica* (druga popravljena izdaja). Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1964.

Černelič – Kozlevčar, Ivanka: O pomenskih kategorijah samostalnika v povedkovi rabi. V *Jezik in slovstvo*, l. 13, št. 1. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 1968.

Černelič – Kozlevčar, Ivanka: O pomenu in sintaktičnih možnostih samostalnika in pridevnika v povedni rabi. V VII. Seminar slovenskega jezika, literature in kulture. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za slovanske jezike in književnosti, 1971.

Černelič – Kozlevčar, Ivanka: O pridevniku v povedni rabi. V *Jezik in slovstvo*, l. 15, št. 7-8. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 1969/1970.

Huš, Matej: Ko mora biti naključje res naključje. V *Monitor*, l. 24, št. 1. Ljubljana: Mladina, 2013.

Kovač, Marko: 3d tiskalnika iz domačih logov. V *Monitor*, l. 24, št. 1. Ljubljana: Mladina, 2013.

Mesojedec, Uroš: Hrustljavi robot. V *Monitor*, l. 23, št. 11. Ljubljana: Mladina, 2013.

Pogorelec, Breda: Povzetek slovenske skladnje. Interno gradivo, 1981/1982.

Pogorelec, Breda: Dopolnilnik (povedkov prilastek) v slovenski skladnji. V *Linguistica*, št. 12. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, 1972.

Toni, Anže: Povedkovnik v slovenski jezikoslovni misli: diplomsko delo. Ljubljana, 2012.

Toporišič, Jože: Besednovrstna vprašanja slovenskega knjižnega jezika. V *Jezik in slovstvo*, l. 20, št. 2-3. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 1974/1975.

Toporišič, Jože: *Enciklopedija slovenskega jezika*. Ljubljana: Cankarjeva založba, 1992.

Toporišič, Jože: Esej o slovenskih besednih vrstah. V *Jezik in slovstvo*, l. 20, št. 8. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 1974/1975.

Toporišič, Jože: Jezikoslovni slovnični teoremi Jožeta Toporišiča. V *Razvoj slovenskega strokovnega jezika*. Ur. Irena Orel. Ljubljana: Filozofska fakulteta, Oddelek za slovenistiko, Center za slovenščino kot drugi/tuji jezik, 2007.

Toporišič, Jože: K teoriji spola v slovenskem (knjižnem) jeziku. V *Slavistična revija*, l. 29, št. 1. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 1981.

Toporišič, Jože: Kratko oblikoslovje slovenskega knjižnega jezika. V *Slovenski jezik, literatura in kultura: informativni zbornik*. Ljubljana: Seminar slovenskega jezika, literature in kulture pri Oddelku za slovanske jezike in književnosti Filozofske fakultete Univerze, 1974.

Toporišič, Jože: *Nova slovenska skladnja*. Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1982.

Toporišič, Jože: O stavku, stavčnih členih in razmerju med povedkom in osebkom. V *Jezik in slovstvo*, l. 14, št. 3. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 1969.

Toporišič, Jože: O strukturalnem določanju besednih pomenov (ob glagolu biti). V *Linguistica*, št. 20. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, 1980.

Toporišič, Jože: *Oblikoslovne razprave*. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC Slovenske akademije znanosti in umetnosti, 2003.

Toporišič, Jože: Samostalniška beseda. V *Linguistica*, št. 12. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, 1972.

Toporišič, Jože: Slovenska slovnica. Maribor: Obzorja, 1976, 2004.

Toporišič, Jože: *Slovenski knjižni jezik 1*. Maribor: Obzorja, 1966.

Toporišič, Jože: *Slovenski knjižni jezik 2*. Maribor: Obzorja, 1981.

Toporišič, Jože: *Slovenski knjižni jezik 3*. Maribor: Obzorja, 1974.

Toporišič, Jože: *Slovenski knjižni jezik 4*. Maribor: Obzorja, 1973.

Toporišič, Jože: Še k teoriji besednih vrst, posebno predikativa. V *Jezik in slovstvo*, l. 25, št. 7-8. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 1979/1980.

Toporišič, Jože: Teoretična podstava slovarja novega SP. V *Slavistična revija*, l. 42, št. 4. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 1994.

Varga, Miran: Osvežitev. V *Monitor*, l. 23, št. 11. Ljubljana: Mladina, 2013.

Vavpotič, Simon Peter: Odlično ohranjeno! V *Monitor*, l. 23, št. 6. Ljubljana: Mladina, 2013.

Vavpotič, Simon Peter: Več jeder in predpomnilnika, boljša grafika. V *Monitor*, l. 24, št. 4. Ljubljana: Mladina, 2014.

Vidovič Muha, Ada: Nova slovenska skladnja J. Toporišiča. V *Slavistična revija*, l. 32, št. 2. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 1984.

Vidovič Muha, Ada: *Slovensko leksikalno pomenoslovje: govorica slovarja*. Ljubljana: Znanstveni inštitut Filozofske fakultete, 2000.

Vidovič Muha, Ada: Kategorialnost leksemov med slovarjem in slovnico. V *Slovensko jezikoslovje danes*. Ur. Ada Vidovič Muha. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 2006.

Vidovič Muha, Ada: Imeti in biti v pretvorbeni zvezi (na slovenskem gradivu). V *Zbornik referatov s Prvega slovensko-hrvaškega slavističnega srečanja, ki je bilo v Novigradu od 25. do 27. marca 1999*. Ur. Vesna Požgaj Hadži. Ljubljana: Oddelek za slovanske jezike in književnosti Filozofske fakultete, 2001.

Vidovič Muha, Ada: Imenska zveza v slovenščini (kontrastivno z nemščino). V *Zbornik za učitelje slovenščine kot drugega/tujega jezika*. Ur. Marja Bešter. Ljubljana: Center za slovenščino kot drugi/tuji jezik pri Oddelku za slovanske jezike in književnosti Filozofske fakultete, 1999.

Žele, Andreja: *Glagolska vezljivost: iz teorije v slovar*. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC Slovenske akademije znanosti in umetnosti, 2003.

Žele, Andreja: O povedkovniku oziroma povedkovniškosti. V *Jezikoslovni zapiski*, l. 15, št. 1-2. Ljubljana: Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU, 2009.

Žele, Andreja: Povedkovnik v slovenščini. V *Jezikoslovni zapiski*, l. 10, št. 1. Ljubljana: Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU, 2004.

Žele, Andreja: Povedkovniška vloga v slovenskih povedih. V *Slavia Meridionalis*, št. 6. Warszawa: Slawistyczny Ośrodek Wydawniczy, 2006.

Žele, Andreja: Slovarska obravnava povedkovnika. V *Jezik in slovstvo*, l. 48, št. 2. Ljubljana: Slavistično društvo Slovenije, 2003.

Žele, Andreja: Tipologija poved(kov)ne rabe v Slovarju slovenskega knjižnega jezika. V *Jezikoslovni zapiski*, 1. 6. Ljubljana: Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU, 2000.

Žele, Andreja: *Vezljivostni slovar slovenskih glagolov*. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC Slovanske akademije znanosti in umetnosti, 2008.

Izjava o avtorstvu

Spodaj podpisani Jernej Golobič izjavljam, da je pričujoče diplomsko delo v celoti moje avtorsko delo, nastalo ob pomoči mentorice doc. Mojce Smolej.

Jernej Golobič

Priloga 1

Odlično ohranjeno!

Objavljeno: 28.5.2013

Avtor: Simon Peter Vavpotič

Revija: junij 2013

Verjamete strašljivim zgodbam nekaterih arhivistov o izginevanju podatkov z disket in CDjev? Pobrskali smo po arhivu, preverili delovanje disket in CDjev, starih od 10 do 30 let, in se še sami prepričali ...

Se še spomnite računalniških člankov izpred desetih let, v katerih so avtorjih ugibali, ali je »analogna« hramba varnejša od »digitalne«? Bistveno je, kako ravnamo s podatkovnimi nosilci in predvsem s podatki na njih. Načini zapisov podatkov se z leti spreminjajo, kar je veliko večji problem kot degradacija podatkovnih nosilcev. Velika večina podatkovnih nosilcev se dobro ohrani, a kaj, ko z novimi programi podatkov v starih zapisih ne moremo več predstaviti na zaslonu, jih urejati ali predvajati.

Stari pisarniški programi za Atari 1040 STF po čiščenju disketnega pogona delujejo brezhibno.

Podobno velja tudi za nestandardne zapise disket, ki zahtevajo uporabo posebnega gonilnika za branje podatkov. Ko so bile diskete še »pregrešno« drage, smo lahko precej prihranili s formatiranjem 720 KB disket na 800 KB ali 900 KB, ali 1,2 MB disket na 1,44 MB. Danes programov za Windows 7 ali 8, ki bi podpirali take zapise, ni. Še huje! Novih 5,25-palčnih disketnih enot že nekaj let ne moremo več kupiti. Kot kaže, so že pošle tudi zaloge rabljenih enot v raznih internetnih prodajalnah. Pomenljivo je tudi, da smo morali za star 5,25-palčni disketni pogon nazadnje odšteti celo okoli 60 dolarjev. Nov 3,5-palčni disketni pogon sicer stane manj kot 10 evrov. Dobimo celo take, ki delujejo prek USB.

Za hitro kopiranje diskete na Atariju je treba uporabiti poseben program, ki omogoča vmesno shranjevanje v 1 MB pomnilniku, saj računalnik nima diska ali drugega disketnega pogona.

Stari CDji zvečinoma delujejo zelo dobro in včasih celo bolje, kot so v preteklosti, saj so nove enote DVD izdelane z natančnejšo tehnologijo od starih enot CD. Zato preberejo tudi precej poškodovane nosilce, ki bi jih izvirni pogoni ne mogli več prebrati. S kopiranjem je mogoče z računalniško enoto DVD rešiti glasbo z marsikaterega starega glasbenega CDja. Slednje velja tudi za podatke; še posebej za kak digitalni fotografski arhiv.

Brskanje po domačem arhivu

Sorazmerno suha in dovolj topla betonska klet stanovanjskega bloka je, kot kaže, primeren kraj za shranjevanje starih podatkovnih nosilcev in starih računalnikov. Temperatura pozimi nikoli ne zdrsne pod 5° C, obenem pa niti ob najbolj vročih poletnih dneh ne preseže 27° C.

Čeprav hramba v kleti po kakovosti še zdaleč ni enaka hrambi v arhivskih prostorih in sta se naša stara Commodore 64 in Atari 1040 STF navzela neprijetnih vonjev, oba računalnika in velika večina njunih podatkovnih nosilcev še vedno deluje. Vendar se je bilo treba na začetku nekoliko potruditi.

Za uvodno »presenečenje« je poskrbel Atari. Disketni pogon je bil tako rekoč »mrtev«, naš PC pa ni hotel brati večine Atarijevih disket, saj so bile skoraj vse posnete z Atarijevim TOSom (The Operating System, pa tudi Tramiel Operating System po takratnem Atarijevem direktorju Jacku Tramielu), namesto z IBMovim DOSom. Atari sicer bere tudi DOSove diskete, vendar ne omogoča »dosovskega formatiranja«. K sreči je v internetu dovolj brezplačnih programov (recimo HxD Hex Editor), ki sodobnemu PCju omogočajo neposredno branje podatkovnih sektorjev z diskovnih enot, lahko pa napišemo tudi svojega.

Ko je slednji razkril, da večina Atarijevih disket deluje, je bilo očitno, da je nekaj narobe z disketnim pogonom. Atarijev disketni pogon ima fizično enak priključek kot PCjev. Celo priključek za napajanje je enak. Žal se tu podobnost konča, saj so signali na kablju drugače razporejeni. To razkrijejo tudi številni neuspehi računalniških navdušencev na spletnih forumih, ko so poskušali pokvarjen disketni pogon neuspešno zamenjati z novim.

Raje smo se lotili korenitega čiščenja disketnega pogona. Po razdiranju in ko je sesalnik na hitro opravil z nekaj kosmički prahu, je bilo na vrsti čiščenje bralno-pisalnih glav. Nekaj kratkih negrobih brisov s papirnim robčkom, namočenim v nitro razredčilo, je bilo dovolj, da je disketni pogon začel brezhibno delovati. To je za branje starih disket navadno bolje, kot da ga nadomestimo z novim. In tudi v našem primeru je bilo tako. Delovati je začel še preostanek disket, ki so 20 let ležale v kleti. Izgubljenih podatkov je bilo zelo malo. Okvarjenih je bilo le nekaj sektorjev, in še to le na kakih 5 % disket, ki so še pred preselitvijo Atarija v klet delovale slabo.

Kaj pa Commodore 64? Kdor misli, da okoli 30 let stare diskete niso kos zobu časa, se moti. Ko je stari disketni pogon, X1541, »požrl« prvo disketo in začel izvajati ukaz »LOAD "\$",8«, je sporočil napako. A že v drugem poskusu je začel delovati brezhibno. Pokvarjenih disket skoraj ni bilo, razen tistih, ki so bile pokvarjene že pred »konzerviranjem«. Vendar je treba upoštevati, da je gostota zapisa na disketah zelo nizka. Obenem disketni pogon uporablja spremenljivo hitrost vrtenja, tako da so vsi podatkovni sektorji na posamezni disketi zapisani na približno enako velikih površinah.

Kakorkoli, velika večina podatkov in programov je »preživela«. Izkazalo se je celo, da ima še tistih 5 % disket z okvarami slednje še iz časa pred »konzerviranjem«.

Kako shraniti digitalne podatke za potomce?

Stari albumi s fotografijami so pogosto edini spomini, ki jih hranimo o svojih (pra)pradedih in (pra)prababilih. Mnogi menijo, da digitalna tehnologija ne more ohraniti digitalnih fotografij niti približno tako dolgo kot fotografski papir. Je to res?

Ohranjanje digitalnih podatkov, med katere sodijo tudi digitalizirane slike, zahteva proaktiven pristop. Poskrbeti moramo, da bodo podatki ostali berljivi tudi z novimi računalniki. To lahko dosežemo tako, da ob nakupu tehnološko povsem novega računalnika vse podatke pretvorimo v obliko, ki jo lahko na takem računalniku uporabljamo. Poleg tega so nekateri načini zapisa besedil (npr. PDF/A, DOCX) in slik (JPEG, GIF, TIFF) vključeni tudi v mednarodne arhivske standarde, kar pomeni, da bo programska oprema za njihovo pregledovanje skoraj gotovo na voljo tudi čez 100 in več let. Vsi omenjeni formati so tudi odprtokodni; to pomeni, da je na voljo programerska dokumentacija, s katero je mogoče dokaj enostavno napisati bralni in prikazovalni program ali pa program za pretvorbo v nove oblike zapisa.

Nekoliko več težav je z zapisi videa. Pri slednjih je manj standardizacije. Sodobni digitalni fotoaparati in kamere večinoma snemajo v zapisih, ki jih lahko prikažemo v sodobnih operacijskih sistemih z različnimi video kodeki. Vendar zagotovi, da bodo ustrezni kodeki na voljo tudi čez desetletja, ni. Zato pa je na voljo veliko orodij za pretvorbo v načine zapisa, ki so bolj razširjeni in zato primerni za dolgotrajnejšo hrambo. Pomembno je tudi, da čim manj uporabljamo »hišne« standarde izdelovalcev fotoaparatorov. Slednji omogočajo predvajanje le ob namestitvi posebnega lastniškega kodeka.

Glede fizične hrambe podatkovnih nosilcev je pomembno predvsem, da ne prekoračimo predpisanih pogojev hrambe glede temperature in vlažnosti, ki jih predpisujejo izdelovalci. Pomembna je tudi mikrobiološka čistost prostora. Ne želimo, da bi se na podatkovnih nosilcih nabral kondenzat, posledično pa tudi kakšne plesni. Po drugi strani je uporabna doba vsakega nosilca omejena. Zato je dobro, da vse podatke občasno (npr. na 10 let) presnamemo na sodobnejše nosilce. V vsakem primeru je dobro imeti vsaj po eno varnostno kopijo vsakega podatka.

In kje je prednost digitalne hrambe? Digitalno shranjene podatke je mogoče v celoti obnoviti in niso podvrženi neposrednemu staranju. Denimo, digitalna fotografija bo čez 100 let ohranjena natančno taka, kot je bila posneta (če ne bomo spreminjali načina zapisa), kakovost fotografije na fotografskem papirju ali filmskem traku pa se bo nezadržno manjšala, v celoti obnoviti je ne bo mogoče nikoli.

3,5- in 5,25-palčne diskete za PC

Atari je bil v sredini osemdesetih let v primerjavi z IBMovim PCjem zelo napreden računalnik, saj je bil 32-biten in je imel majhne 3,5-palčne diskete. A za PC je bilo čedalje več programov, hkrati pa so prihajali novi in zmogljivejši modeli. Čeprav je bil

Intelov procesor 80286 le 16-biten, je bil bistveno zmogljivejši od Atarija 1040 STF. Vendar je bila ravno združljivost PCjev za nazaj »kriva«, da je z vsakim novim modelom stari PC moral od hiše. No, stare diskete in disketne enote smo ohranili.

Najteže je bilo usposobiti star PCjev disketni pogon. Ne toliko zato, ker bi na osnovni plošči manjkal ustrezen priključek, temveč zato, ker v ohišju računalnika preprosto ni bilo dovolj prostora. Po drugi strani je manjkal ustrezen kabel. Robne vtičnice s 34 kontakti za ravni kabel je danes skoraj nemogoče kupiti, saj ima 3,5-palčni disketni pogon povsem drugačen priključek. Tako nam ni ostalo drugega kot spajkati kabel neposredno na robne kontakte. Drugače priklop disketnega pogona ni predstavljal težav.

Prispajkani kabel na 5,25-palčni disketni pogon. Kabel je bil prvotno namenjen samo za priklop dveh 3,5-palčnih disketnih pogonov.

Branje starih disket ni razkrilo kaj bistveno novega. Približno 5 % disket je imelo poškodovane sektorje ali pa niso delovale. Vendar to večinoma ni bila posledica hrambe, temveč pretekle rabe. Pri tem je treba poudariti, da so 3,5-palčne diskete z nominalno zmogljivostjo 720 KB, ki so bile z ene stani prevrtane (trik, ki omogoča formatiranje z višjo ločljivostjo) in formatirane na 1,44 MB, skoraj vse v celoti ohranile zapis. Pričakovali bi, da bo ravno nasprotno, ker se nismo držali navodil izdelovalca. Po drugi strani pa nekatere diskete z oznako HD niso delovale ali pa so imele pokvarjene sektorje.

Plošče CD

Zapis na 10 in več let starih CDjih se je izkazal kot odlično ohranjen. Kopiranje na disk teče gladko. Je pa res, da se je pri manjši količini najcenejših CDjev za enkratno zapisovanje, ki so jih prodajali na palici v valjastih plastičnih škatlah, že pred leti začela vidna degradacija oziroma razpad površine, na katero so zapisani podatki. K sreči je to redek primer. Pri drugih ploščah CD ni vidnih niti logičnih znakov degradacije. Vse so zaenkrat v odličnem stanju.

Kljub temu je treba priznati, da še niso »videle« kleti. Drži tudi, da so sodobni bralniki in zapisovalniki plošč CD in DVD veliko kakovostnejši od prvih modelov, vendar to velja predvsem za poškodbe prozorne plastične površine, kjer ob pogosti in površni rabi pogosto nastanejo odrgnine. Poškodb pisalne površine (zadnjega dela) kljub temu ne moremo odpraviti. Zato je dobro, da na CDje čim manj pišemo, še posebej z barvami, ki so agresivne in lahko po več letih hrambe povzročijo uničenje površine; ali pa s kemičnim svinčnikom s trdo konico.

Zastonjsko programsko orodje HxD za neposredno branje, kopiranje in urejanje podatkovnih sektorjev na diskovnih nosilcih.

Uporabnost starih programov in podatkov

Odkar je izvirni IBM PC (XT) tretjega marca 1983 ugledal luč sveta, gre njegova pot samo še navzgor. Postal je »de facto« standard za osebni računalnik. Njegovo osnovno arhitekturo, temelječo na Intelovih procesorjih, je bil pred leti primoran prevzeti celo Apple.

Osnovno vodilo je in ostaja združljivost za nazaj. Današnji PC je za programsko opremo nekakšen močno izboljššan »8086«. Že res, da je prispevek originalnega procesorja Intel 8086 zelo majhen, kljub temu pa tudi najsodobnejši PC lahko požene strojni program za 8086. Če že ne v vsakem operacijskem sistemu, pa vsaj v navideznem računalniku v VMWare ali Virtual PCju. In to bistveno hitreje kot originalni računalnik. Pri tem ni treba programsko posnemati delovanja starejših procesorjev, saj so vsi novejši združljivi za nazaj.

Največjo težavo tako danes predstavlja hranjenje starih različic operacijskih sistemov in aplikacij, kot so urejevalniki besedil in slik, na stotinah disket. Če jih še niste prekopirali na sodobnejše CDje in DVDje ali kar velikanske prenosne diske, je zdaj zadnji čas. Pomislite na to, kaj boste počeli z njimi, če se vam pokvari edini preostali disketni pogon. Slednje je precej bolj verjetno, kot da bi magnetni zapis kar izginil, oziroma se pokvaril.

Domači arhiv prihodnosti

Pogoni brez gibljivih delov (SSD) in pomnilniške kartice postajajo vedno bolj priljubljeni. Mnogi v osemdesetih letih preteklega stoletja niso verjeli prizorom iz filma 2001: Vesoljska odiseja, kjer so bili vsi podatki (preveč) inteligentnega računalnika shranjeni v nekakšnih pomnilniških modulih. Danes taki trajni pomnilniki, ki za ohranjanje podatkov ne potrebujejo napajanja, postajajo realnost. Čeprav so bliskovne pomnilnike (angl. flash RAM) Toshiba inženirji izumili že leta 1980, tehnologija danes šele vstopa v »zrelo« obdobje. Pogoni brez gibljivih delov, podatkovni ključki in kartice počasi izpodrivajo elektromagnetne in optične diskovne pogone.

Trenutno si strokovnjaki še niso edini glede primernosti bliskovnih pomnilnikov za dolgotrajno hrambo podatkov, saj izdelovalci tehnologijo iz leta v leto znatno izboljšujejo. Zato tudi ni mogoče opraviti kakovostnih večletnih raziskav. Trenutni rezultati meritev sicer kažejo, da so ti novi trajni pomnilniki vsaj tako zanesljivi kot diskovni nosilci. Zadnja ovira zaenkrat ostaja predvsem nekajkrat višja cena na terabajt v primerjavi s ceno diskov.

A že v ne tako daljni v prihodnosti bomo lahko vse svoje podatke, tudi filme in glasbo, shranili dobesedno v žep in jih odnesli seboj ...

Priloga 2

Osvežitev

Objavljeno: 29.10.2013

Avtor: Miran Varga

Revija: november 2013

AMD je sredi oktobra naznanil popolno prenovo ponudbe grafičnih kartic. Radeoni HD serije 7000 bodo ostali naprodaj, dokler ne poidejo zaloge, nadomestili pa jih bosta družini Radeon R7 in R9. V Monitorjev laboratorij so na merjenje digitalne mišične mase že prišli trije izmed sedmih novincev.

Praksa zadnjih let je narekovala, da sta grafična giganta jeseni predstavila novo generacijo najzmogljivejših grafičnih kartic, ki je decembra (in v zimskih mesecih nasploh) skrbela za nasmeške na obrazih trgovcev. Z nekajmesečno zamudo so nato na trg kapljali še manj zmogljivi, a cenovno znatno dostopnejši modeli. V AMDju so se letos vsaj navidez odpovedali tem ustaljenim smernicam, saj so sredi oktobra predstavili prenovljeno oziroma, bolje rečeno, osveženo ponudbo grafičnih kartic. Družina kartic Radeon HD 7000 se poslavlja, nadomestili jo bosta dve družini, ki bosta ponudili temeljitejše razlikovanje. Modeli Radeon R7 bodo tako namenjeni »vsakdanjim opravilom«, grafične kartice Radeon R9 pa so ustvarjene za igričarje, ki od svojih grafičnih mlinčkov pričakujejo le najboljše.

Modeli bodo označeni z oznakami, sestavljenimi iz treh števil (in v nekaterih primerih tudi črke). Družino Radeon R7 ob začetku prodaje zastopajo modeli 240, 250 in 260X, oznake Radeon R9 pa sta deležna modela 270X in 280X. Pri vseh karticah gre v praksi le za uporabo obstoječe arhitekture GCN in grafičnih čipov, znanih iz modelov Radeon HD 7000, saj bo nova arhitektura GCN 2.0 na voljo šele s paradnima konjema, Radeonom R9 290 in 290X, ki bosta na voljo proti koncu leta.

Mar gre le za prevaro potrošnikov z marketinškega stališča? Nikakor. V AMDju so menjavo oznak opravili zgledno, skupaj z znatno pocenitvijo zmogljivosti grafičnih kartic. Za odšteti evro bomo tako zdaj dobili več prikazanih sličic v igrah, hitrejšo obdelavo videa itd. Osvežitev modelne palete so izkoristili tudi izdelovalci grafičnih kartic, predvsem za spremembe v oblikovanju tiskovin, napajalnih sklopov in hladilnih rešitev. Nova generacija grafičnih kartic tako na prvi pogled deluje povsem sveže, čeprav temelji na že videnih grafičnih procesorjih. Veseli nas tudi to, da so vse tokrat preizkušene grafične kartice predvsem tišje od svojih predhodnic – to je vsekakor pohvalno.

Največja tehnološka novost nove generacije grafičnih kartic, ki je ne bo moč spregledati, pa je vtičnik API po imenu Mantle. Rodil se je iz preprostega dejstva, da AMD danes obvladuje trg nove generacije igralnih konzol in računalniške grafike. Microsoftov Xbox One in Sonyjev Playstation 4 bosta namreč uporabljala AMDjevo grafiko z arhitekturo

GCN, AMD pa bo to s pridom izkoristil za oblikovanje odprtokodnega vtičnika API in poenotenje uporabnikove izkušnje. Igre, ustvarjene za novo generacijo konzol, bodo tako videti odlično tudi na osebnih računalnikih s »pravimi« grafikami. Mantle namreč razvijalcem omogoča neposreden dostop do grafičnega procesorja in rabo njegovih prvinskih funkcij, kar, denimo, s knjižico DirectX, na kateri že desetletje temeljijo igre za osebne računalnike, ni možno. In prav zato so v preteklosti strojno podhranjene igralne konzole (za nekaj let in generacij »železnine«) še vedno bile sposobne iz sebe spraviti spodobno grafiko. No, Mantle bo poskrbel za nove razsežnosti grafike na osebnih računalnikih, saj AMD predvideva, da bi pohitritve iger oziroma njihovih funkcij v primerjavi z DirectX 11 lahko dosegle tudi do 9-kratnik (!) trenutnih vrednosti. Seveda si igričarji z 200 in več prikazanimi sličicami na sekundo ne moremo veliko pomagati, znamo pa ceniti igranje pri višjih ločljivosti (tudi višjih od polne visoke ločljivosti), na več monitorjih in z vrsto grafičnih učinkov, ki naredijo igre kar najbolj realistične. Že drugo leto bomo lahko videli, kako uspešni so bili razvijalci iger pri izkoriščanju nizkonivojskega dostopa do funkcij grafičnih procesorjev.

Nova generacija kartic podpira tudi knjižico DirectX 11.2, ki je žal na voljo le z operacijskima sistemoma Windows 8 in 8.1. DX 11.2 prinaša boljše upravljanje strojne opreme (virtualni pomnilnik) in vrsto svežih učinkov s področja prikaza slike v treh razsežnostih. A za pravo oceno delovanja vseh novotarij bomo morali počakati na nove igre z ustrezno podporo.

Radeon R7 260X

Grafična kartica AMD Radeon R7 260X je svojevrstna posebnost med tokratnimi novinkami, saj kot edina temelji na nadgrajeni arhitekturi GCN 1.1. Ta premore povsem novo tehnologijo AMD TrueAudio, ki prinaša revolucionarno zvočno izkušnjo v zvočnike ali slušalke uporabnika. Kdo bi si mislil, da bo prav AMD tisti, ki bo obdelavo in »pospeševanje« zvoka preselil v grafični procesor? Za nameček je zvočna obdelava povsem programabilna (vgrajeni so zvočni procesorji Tensilica HiFi EP), kar bo razvijalcem omogočilo obilo ustvarjalne svobode. Tehnologijo so sicer komajda dobro predstavili, a demo posnetki, ki skrbijo za prikaz njenega potenciala, pričajo o tem, da bo imela na dojetje iger podoben učinek, kot ga je imela uvedba programabilnih senčilnih procesorjev v grafična jedra. Prostorski zvok, pristni odmevi, obdelava zvočnih posnetkov in sočasno predvajanje velike količine glasov so namreč šele začetek. Razbremenitev osrednjega procesorja, ki je doslej obdeloval zvok, pa bo za igričarje bržkone pomenila za okoli desetino več prostih virov, ki utegnejo igre porabiti za izračun fizike, umetne inteligence ... Tehnologija AMD TrueAudio bo navzoča tudi v arhitekturi GCN 2.0 in jo lahko pričakujemo tudi v modelih Radeon R9 290 in 290X.

In kako se AMD Radeon R7 260X odreže po grafični plati? Zelo solidno, z njo bomo brez težav igrali večino aktualnih igričarskih naslovov v visoki ločljivosti. Ne nazadnje gre le za preoblečen in malce navit Radeon HD7790 z dvema gigabajtoma hitrega pomnilnika GDDR5. Edina omejitev je 128-bitno pomnilniško vodilo, ki v praksi skrbi, da kartica ne bo hodila v zelje zmogljivejšim modelom. Najlepšo novico smo pustili za

konec – priporočena cena kartice je komaj 130 dolarjev, pri nas verjetno evrov, to je več kot pošteno za vse prikazano na našem preizkusu.

Radeon R9 270X

AMDjev »visoki razred« se začne z modelom Radeon R9 270X. Njegova tiskovina na moč spominja na stari model Radeon HD7870 (s takti je blizu različici GHz Edition). Gre za idealno kartico za igranje iger v polni visoki ločljivosti z najvišjimi nastavitvami podrobnosti slike (navadno kar nastavev »Ultra« v igrah). Še pred letom dni smo morali za kaj takega odšteti blizu štiri evrske tisočake, to jesen pa so nam tovrstne zmogljivosti dosegljive za vsega dvesto evrov. Res impresivno. Preizkušena kartica se je lahko pohvalila z 2 GB hitrega pomnilnika GDDR5, še zahtevnejši igričarji pa si bodo lahko omislili tudi model s 4 GB pomnilnika, ki jim utegne priti prav, če še bodo odločili igre igrati na več računalniških zaslonih hkrati. Na kartico Radeon R9 270X lahko brez težav priključimo tudi več računalniških monitorjev (do tri hkrati), saj ima kar štiri sodobne vmesnike, in sicer DisplayPort 1.2, HDMI 1.4a in dva DVI. Tudi zahtevnejši igričar bi si za dva stotaka težko želel še kaj več ...

Do predstavitve prestižnih modelov z oznako R9 290 bo v ponudbi kraljevala kartica Radeon R9 280X. Gre za nadgradnjo modela Radeon HD7970, ki se lahko pohvali z izjemnimi računskimi zmogljivostmi (4,1 TFLOPs), nad katerimi že danes težko kaj pripomnimo, morebiti le to, da nam poraba 250 W ob polni obremenitvi ni pretirano všeč, saj tako zmogljiva grafična kartica za seboj potegne tudi naložbo v zmogljivejši (in dražji napajalnik). Vse to seveda pozabimo, ko igre poženemo pri ločljivosti 2560 x 1440 pik in z najpodrobnejšimi nastavitvami. Ali pa na več monitorjih hkrati. Tudi prihajajoča igra, ki utegne užalostiti številne igričarje (po svoji zahtevnosti, saj se za optimalno igranje priporoča zmogljive kartice z vsaj 3 GB pomnilnika), ji ne bo povzročala nikakršnih preglavic.

Več kot kilogram težka kartica je impresivna že na prvi pogled. Sapphireova hladilna rešitev, sestavljena iz vročecne bakrene zasnove, ki oddano toploto pripelje do velikih hladilnih reber iz aluminija, kjer jo učinkovito odvedeta dva velika ventilatorja, skrbi, da kartica svoje delo opravlja tiho in brez pretiranega segrevanja notranjosti računalnika.

Priloga 3

Hrustljavi robot

Objavljeno: 26.11.2013

Avtor: Uroš Mesojedec

Revija: december 2013

Google svoj nadvse uspešni sistem za mobilne naprave približno vsako leto izpopolni in pospremi z novo napravo, izdelano s katerim od strojnih partnerjev. Letošnji zadnji dan oktobra smo tako dočakali Android 4.4, v sodelovanju z Nestlejem poimenovan tudi KitKat, ter novo napravo Nexus 5, katere izdelovalec je znova LG.

Ker je uspeh vsake podlage kritično odvisen od podpore razvijalcev, so jim v Googlu že od začetka želeli ponuditi tudi ustrezne naprave. Program Nexus se je začel kot odgovor na izziv, ponuditi razvijalcem strojno opremo, na kateri bodo lahko izkoriščali vse možnosti programja Android, kot si ga je zamislil Google, ne da bi vpleтали izdelovalce strojne opreme ali operaterje. Z leti so prav izdelovalci, zaradi večinoma neučinkovitih preoblek ali programskih dodatkov, ki so jih brez pravega občutka posejali po čistem Androidu, povzročili vse večje zanimanje za naprave Nexus tudi med splošno publiko. Zamisel naprav Nexus je, da so strojno dovolj zmogljive, popolnoma odprte za posege v programsko opremo in opremljene z najnovejšo različico operacijskega sistema, ki je nadgrajen neposredno iz Googla vsaj še naslednjih 18 mesecev.

Žal pa pri Nexusih nikoli ni šlo brez dokaj bolečih kompromisov. Nexus One (izdeluje ga HTC) in Nexus S (Samsung) sta bila precej dragi napravi, onkraj meja ZDA pa so ju spremljale še pošastna poštnina ter domače carinske in davčne dajatve. Galaxy Nexus (Samsung) je bil zanimiva nadgradnja Galaxy S II, ki je prinesla Android 4, žal pa je naprava trpela zaradi katastrofalne kamere. Lani je Google za izdelovalca izbral LG, ki je predstavil Nexus 4. Žal je bil tudi ta precej drag za to, kar je ponujal, kamera je bila znova slaba, neposrečena zadnja stran v steklu pa je skoraj zahtevala zaščitno srajčko. Letos je peti Nexus znova pripravil LG na podlagi svoje trenutno najboljše naprave, Optimus G2, Google pa se je potrudil s ceno in mednarodno razpoložljivostjo. V nemškem Google Play Store je napravo mogoče brez obveznosti do operaterjev naročiti že za 359 evrov (s 16 GB pomnilnika). Kako to lahko izvedemo iz Slovenije, si preberite v okvirčku. Napravo zdaj ponuja tudi že Amazon, precej pa se z njimi trguje tudi po eBayu in navsezadnje tudi že na Bolhi. Ponujena cena je glede na vgrajeno strojno in programsko opremo izvrstna, saj se primerljive naprave brez vezave ponujajo za 600 evrov in več. Toda ali je Googlu v peto uspelo narediti napravo brez očitnih pomanjkljivosti?

Zmogljivost baterije ni velikanska, a učinkovitost sistema naredi paket znosen. Po izločitvi krivca (vreme se je prepogosto osveževalo s potratnim lociranjem) se je avtonomnost še izboljšala.

Nexus 5

Nexus 5 je trenutno najcenejša naprava, ki vsebuje najsodobnejši Qualcommov sistem na čipu, Snapdragon 800 s štirijedrnim procesorjem na 2,28 GHz in grafično enoto Adreno 330 ter 2 GB pomnilnika RAM. Končno so uradno podprta tudi omrežja LTE. Na voljo sta različici s 16 in 32 GB shrambe. Ime naprave ponazarja peti rod Nexusov, pa tudi velikost zaslona, ki je zdaj 4,95 palca. Pri tem N5 ni praktično nič večji od Galaxy Nexusa ali Nexusa 4 in je ob tem ohranil nizko težo 130 gramov. Googlov vpliv na oblikovanje naprave je očiten, saj ni eksperimentov Optimusa G2, neizrazito oblikovanje

in na otip prijetna, ne drseča zadnja stran (ki je žal magnet za prstne odtise) spominjata na oblikovanje tablice Nexus 7.

Zanimive, a neizrazite detajle najdemo ob strani in zadaj. Najprej keramični tipki za vklop na desni in nastavitev glasnosti na levi stranici naprave, ki ju je zaradi materiala preprosto otipati, saj sta ostrejših robov in hladnejši na dotik. Nekoliko moteča je s steklom prekrita izbočena kamera v levem zgornjem vogalu zadaj, kar povzroča guganje naprave, položene na ravno podlago, ko se dotikamo zaslona zgoraj levo.

Poleg črne je N5 mogoče naročiti tudi v beli barvi, to pomeni le belo ozadje in belo okroglo slušalko na sicer vedno črnem prednjem delu, kjer kraljuje velik zaslon IPS polne ločljivosti HD (1080×1920) z zelo visoko gostoto pik (445 ppi), prekrit z »goriljim« steklom tretjega rodu, kar naj bi pomenilo veliko odpornost za praske. Spodnja stranica ponuja standardni priključek mikro USB za polnjenje in izmenjavo podatkov, ki za priklop na zaslone HDMI potrebuje adapter Slimport (ni priložen). Na obeh straneh priključka najdemo luknjice zvočnika, a je v resnici tam le en in še ta precej šibek, druga skupina luknjic spodaj skriva mikrofona. Še en mikrofona, za odpravo šumov, je pod luknjico na zgornji stranici, kjer je levo standardni priklop za slušalke oz. prostoročni komplet, ki začuda ni priložen. Na srečo priključek nima posebnosti in tako lahko uporabimo katerega od kompletov, ki ga že imamo (preverjeno npr. deluje tisti od Galaxy Nexus). V N5 moramo vstaviti mikro SIM, za katerega je na voljo poseben pladenj z luknjico za izmet, ki pa je tako drobna, da nujno potrebujemo priloženo iglo (npr. s sponko za papir ne bo šlo).

Chrome na tako hitrem in velikem telefonu je pravi užitek.

Na kratko rečeno, N5 ponuja neizrazito oblikovanje, pri katerem uporabnika pritegne predvsem zaslon izjemne ločljivosti in dobre preglednosti, ki se dokaj dobro obnese tudi na močnem soncu, čeprav čudežev ne smemo pričakovati. N5 je tako neizrazita naprava, ki je predvsem izložba za novo različico operacijskega sistema Android. Škoda, da zaslon ni OLED, saj spodnja osvetlitev zaslona opazno prebija, če napravo pogledamo pod nizkim kotom, ob nedavni oživitvi ukrivljenih zaslonov pa pogrešamo tudi to možnost, saj jo je Google v sodelovanju s Samsungom dolgo časa negoval (pa čeprav je bilo malenkostno ukrivljeno le steklo), a to je le osebna kaprica.

Žal tudi peti Nexus (N5) ni brez očitnih šibkih točk. Nekatere bo motilo, da je ohišje zaprto in ni možnosti vstavljanja dodatne pomnilniške kartice ali menjave baterije. Tudi zmogljivost vgrajenega akumulatorja (2300 mAh) ne vzbuja velikih obetov po avtonomiji, na srečo pa se v praktični rabi izkaže za zadovoljivo. N5 je ohranil vgrajeno brezžično polnjenje, enako kot pri predhodniku (Qi). To omogoča rabo že kupljenih napajalnikov. Kaj pa stalna boleča točka Nexusov, skromna kamera? Pred meseci je eden izmed Googlovih šefov, ki bdi nad Google+ in ga vztrajno spreminja v izjemno orodje za shrambo slik, vzburil zanimanje javnosti z obetom noro dobrih kamer v novih napravah. Na papirju se zdi kamera N5 zelo dobra. Čeprav N5 temelji na LG Optimus G2, nima njegovih 12 megapik, vendar je tudi vgrajenih 8 lahko povsem zadovoljivih, še posebej, če jih spremlja optična stabilizacija. Ta se izkaže za izvrstno pomoč pri slabi osvetlitvi,

saj lahko N5 znatno podaljša čas ekspozicije in s tem zbere več svetlobe, to pa seveda pomeni znatno boljše fotografije. Kljub vsemu kamera ne zadovolji. V oblačnih razmerah je ekspozicija pogosto neustrezna, dinamično razmerje je slabo, kar sicer lahko odpravimo z vklopom načina HDR+, ki pa slike zajema sila počasi. Tudi ostrenje je prepočasno, še posebej, ker gre sicer za izjemno hitro in odzivno napravo. Zdi se, kot da bi se lahko s programsko nadgradnjo kamera izboljšala. Google je že s slabim zgledom Moto X pokazal, da so težave kamere lahko programskega izvora. Nekateri razvijalci na spletišču XDA so že ponudili svoje nadomestke kamere, ki res odpravijo nekatere pomanjkljivosti, gotovo pa bi bila prava rešitev uradna nadgradnja iz Googla.

Kako do Nexusa 5

Google ponuja Nexus 5 v spletni trgovini Play Store po agresivni ceni. Žal neposredno naročanje v Slovenijo (še) ni mogoče. Če ste avanturist in zavestno tvegate z garancijo ter dostavo, berite naprej.

Play Store lahko prepričamo, da prihajamo iz Nemčije, če uporabimo nemški spletni posrednik (proxy) in smo v nastavitvah Google Wallet vnesli vsaj en naslov iz Nemčije. Če prijatelji in sorodniki odpadejo, si lahko ustvarite naslov za dostavo s spletno storitvijo, kot je npr. MailboxDE.com.

Če spletnih posrednikov niste vajeni, gre najlažje z brskalnikom Firefox in dodatkom FoxyProxy (getfoxyproxy.org). Ko ga namestite, obiščite naslov www.proxy-listen.de/Proxy/Proxyliste.html, ki ponuja seznam strežnikov z ikono, ki takoj uredi nastavitve FoxyProxy. Izbrati morate strežnik v Nemčiji, ki podpira HTTPS.

Zatem obiščite play.google.com, ki bi se že moral odzvati z vmesnikom v nemščini in ponudbo Nexus 5 s ceno 359 ali 399 evrov, odvisno od velikosti shrambe. Dostava v Nemčijo stane še dodatnih 10 evrov. Posrednik, kot je MailboxDE, vzame še 10–20 evrov, odvisno od dostavne storitve, ki jo izberemo.

KitKat

Prenove Androida dobijo tudi ljubkovalno ime, ki je vedno nekakšna sladica. Za Android 4.4 se je Google dogovoril kar z Nestlejem in uporabil njihovo ime za lomljive vafle, oblite s čokolado, obe podjetji pa sta izpeljali temu ustrezno promocijo.

Na Nexusu 5 je KitKat predvsem jasna vizija Googlovega pogleda na mobilne naprave. KitKat je oblikovno precej osvežen, z visoko ločljivimi osveženimi ikonami programov in belimi poudarki. Najprej pritegne pozornost nov zaganjalnik programov in domači zaslon, v katerega je vstavljen pripomoček Google Now, omogoča pa prikaz slike ozadja tudi prek vrstice stanja na vrhu in programskih gumbov na dnu. Prej smo Google Now priklicali s kretnjo na dnu zaslona (kar še vedno deluje), po novem pa je del uvodnih zaslonov, in sicer vedno levo od domačega. Na desni strani lahko dodajamo nove in nove zaslone, ki se prikažejo takoj, ko izvlečemo ikono ali dodatek prek roba (podobno iOS).

Google Now sicer za slovenščino še ne deluje, zato moramo regionalne nastavitve sistema določiti za ZDA, merske enote pa lahko nastavimo na evropske. Google Now bo upošteval našo lokacijo in nam pravilno prikazoval vreme ali npr. navodila za pot, a seveda v angleščini. Iskanje lahko na domačem zaslonu sprožimo zgolj z izgovarjanjem »Ok Google«. Zaganjalnik je prenovljen in ne vsebuje več seznama dodatkov (widgets). Za priklic teh se je vrnila kretnja dolgega pritiska na domači zaslon.

Nova aplikacija Photos, del Google+, omogoča tudi urejanje samodejno izdelanih video posnetkov.

Googlove storitve, poleg že omenjenega Google Now, so globoko integrirane v sistem. Aplikacijo za sporočanje SMS in MMS je nadomestil Hangouts, ki je že prej ponujal takojšnje sporočanje in videokonference, a nerazumno ne zna združiti pogovorov z istim človekom, če potekajo prek različnih kanalov. Prenovljen je tudi telefonski del, ki ob prejemu klica z neznane številke uporabi Googlovo preiskovanje, da najde več podatkov o klicatelju. Če je ta npr. vnesel svoj profil v Google+ in verificiral telefonsko številko, ga bo KitKat prepoznal, čeprav ni med našimi stiki. Google+ prinaša tudi novo aplikacijo za delo s slikami (Photos), a je spet nerazumno Google ohranil tudi starejšo (Gallery). Na srečo jo lahko, kot druge nezaželenne programe, onemogočimo.

Še več pomembnih sprememb je pod pokrovom. KitKat je optimiziran za naprave z manj delovnega pomnilnika in naj bi deloval tudi že s 512 MB. Uradna nadgradnja je že na voljo za Nexus 7 (oba modela) in Nexus 10 (v trenutku pisanja še ne v obliki samodejne nadgradnje OTA). Žal te za predprejšnji Galaxy Nexus (z 1 GB RAM) Google ne bo pripravil – uradno, ker je naprava starejša od 18 mesecev, neuradno, ker Texas Instruments ni pripravil gonilnikov za novo jedro. No zdi se, da bo hekerjem na dverih XDA uspelo KitKat spraviti tudi na starejše naprave. Dokončno se je poslovilo ogrodje starega brskalnika (Browser/WebView), ki ga je končno v celoti nadomestil Chromium. Še bolj obetavno je novo izvajalno okolje ART, ki je zamenjava za osiveli Dalvik. ART ponuja hitrejši zagon programov, manjšo porabo energije in tudi učinkovitejše delovanje. Žal vsi programi v njem še ne delujejo in ga moramo vklopiti na poseben način. Na našem testiranju sta npr. spodletela zagona Titanium Backup in domače igre Dream of Pixels, a bodo to razvijalci verjetno kmalu uredili. ART trenutno tudi ni na voljo v KitKatu za tablične računalnike.

Novi Android in N5 sta izvrstni nadgradnji po zelo privlačni ceni. Žal tudi tokrat ni šlo brez pomanjkljivosti, a upajmo, da bo vsaj kamera izboljšana s programsko nadgradnjo. Če vam cena ustreza in vas opisane pomanjkljivosti ne motijo preveč, je največ, kar lahko dobite za svoj denar.

Priloga 4

Ko mora biti naključje res naključje

Objavljeno: 17.12.2013

Avtor: Matej Huš

Revija: januar 2014

Naključna števila potrebujemo pri šifriranju, poganjanju simulacij, analizi podatkov, vzorčenju, integriranju, razvrščanju na naključnih seznamih in še marsikje. Potrebe so tolikšne, da metanje kock in kovancev že zdavnaj ne zadostuje več. Pomislimo na pomoč računalnikov. Ti znajo dandanes izračunati skorajda vse, le naključnih števil ne. Od kod jih dobimo?

Ob naključnost povprečni uporabnik računalnikov največkrat trči pri vrstnem redu predvajanja skladb, ustvarjanju naključnih gesel in kakšnem kvizu. Še večkrat pa naključnost uporablja pri šifriranju podatkov, na primer ob vsakemu obisku e-banke, čeprav tega največkrat niti ne ve. Računalnik mora tedaj zagotoviti neki naključen niz podatkov. Če pomislimo, da ima računalnik takšno ime zato, ker računa – torej izvaja predpisane algoritme – se vprašamo, kako lahko iz determinističnih algoritmov dobimo naključna števila. Ne moremo jih, zato bodisi uporabljamo boljše ali slabše približke bodisi smo prisiljeni nekaj izmeriti.

Tvorjenje naključnih števil z računalniki je bistveno težje, kot se zdi na prvi pogled. Računalnik namreč na enako vprašanje vedno vrne enak odgovor. Pravzaprav je to njegova naloga, saj so namenoma sestavljeni tako, da to drži in da se naključnosti izognemo. Kako torej dobiti naključno število iz računalnika?

Človeško oko je izurjeno za zaznavanje vzorcev, zato vizualizacija naključnih števil hitro pokaže periodične vzorce. Levo: naključna števila z random.org, desno: števila iz algoritma v Windows.

Spletni generator naključnih števil

Kadar potrebujete resnično naključno število, si lahko pomagate s stranjo www.random.org. Tam lahko brezplačno tvorite naključna števila, mečete navidezno kocko, vlečete karte iz premešanega kupa itn. Prav tako lahko svoj poljuben seznam postavite v naključni vrstni red, generirate naključno geslo, predvajate naključni beli šum, izberete naključni datum ali uro, pogledate naključno sliko belih in črnih točk itn.

Random.org naključna števila, iz katerih sestavi vse svoje ponujene storitve, tvori z meritvami atmosferskega šuma. To počne že od leta 1998, ko je stran postavil dublinski Trinity College, in do danes so ustvarili že 1,12 bilijona naključnih bitov podatkov oziroma entropije.

Zmuzljiva naključnost

Definicija naključnosti (random) ni preprosta. V računalniškem smislu to pomeni, da poznamo verjetnost, da se posamezna vrednost pojavi, nikakor pa je ne moremo vnaprej napovedati, ker ni vzorca pojavljanja. V realnosti je najbolj znan zgled radioaktivni razpad atomov, ki ga ne moremo napovedati. Met kovanca pa je naključen samo zato, ker je rezultat tako občutljiv za začetne razmere, da ga ne znamo napovedati.

Naključnost merimo z entropijo, ki podaja količino informacije v nizu podatkov. Kadar je entropija največja, je niz povsem naključen, kar mimogrede pomeni tudi, da ga ne moremo stisniti. Žal ni metode, ki bi nam povedala, ali je niz res povsem naključen. Če gledate sredino zaporedja cifer števila pi in tega ne veste, je to za vas naključnost. V resnici pa jih lahko enostavno računamo in napovemo.

RNG domače izdelave, ki z optičnim tipalom meri padanje zrn peska skozi grlo peščene ure. Ko pesek izteče, elektromotorček uro obrne.

Geigerjev števec, ki ga priključimo na računalnik. V normalnem okolju nameri 25 zadetkov na minuto, ki generirajo naključne bite.

Psevdonaključna števila

Kadar od izbire ni odvisna prihodnost države, se zadovoljimo s psevdonaključnimi števili. Ta v resnici niso popolnoma naključna, so pa za zunanjega opazovalca, ker se vsa pojavljajo s predpisano verjetnostjo brez prepoznavnega vzorca (temu pravimo statistična naključnost), torej ne moremo napovedati, katero bo sledilo. To se v praksi izvede z neko funkcijo, ki iz danega semena (seed) računa psevdonaključna števila. Če poznamo funkcijo in seme, seveda lahko napovemo, katera števila bodo sledila. Četudi funkcijo poznamo, je v marsikaterem primeru dovolj, da ima tako dolgo periodo, da se zaporedje števil ne začne ponavljati, dokler jo kličemo, in da so števila statistično naključna. Recimo pri enakomernem vzorčenju, nekaterih vrstah šifriranja ali uporabi metode Monte Carlo to popolnoma zadostuje, četudi je funkcija znana.

V praksi tak način tvorjenja naključnih števil uporabljajo številni programski jeziki, v katerih programiramo, ter komercialni programi in operacijski sistemi. Enega prvih takih algoritmov je pokazal John von Neumann (odkrit je bil sicer že v 13. st.). Vzel je poljubno n -mestno število (seme), ga kvadriral in iz rezultata vzel srednjih n cifer, ki so predstavljale psevdonaključno število in začetno vrednost za naslednjo iteracijo. Tak postopek ima številne pomanjkljivosti, saj ima majhno periodo in se mnogokrat „zacikla“ ali izteče v same ničle, a ponazori osnovno zamisel tvorbe naključnih števil.

Algoritmi za psevdonaključna števila največkrat vračajo rezultate enakomerno z intervala $[0,1]$. To zadostuje, saj jih lahko z osnovnimi matematičnimi operacijami raztegnemo in premaknemo v druge intervale ter ustrezno spremenimo porazdelitev (v Gaussovo, Studentovo, Poissonovo in druge).

Preizkušanje naključnosti

Pri uporabi vsakega novega generatorja naključnih števil moramo preveriti, ali so ta res naključna. Pričakovali bi, da bo to preprosto, a se izkaže za nerešljiv problem. Nemogoče je dokazati, da je neko zaporedje števil nastalo z naključnim procesom, lahko pa se temu precej približamo.

Dobiti moramo čim več nizov števil, ki jih je generator ustvaril. Potem jih podvržemo številnim statističnim testom in, če jih prestanejo, lahko generator razglasimo z visoko verjetnostjo kot dober.

Naključna števila so nevhvaležna prav zato, ker so naključna. Če bodo vsa zaporedja uspešno prestala vse teste, moramo biti v resnici sumničavi, da nekaj ni prav. Od prave naključnosti namreč pričakujemo, da bomo lokalno našli vzorce, ki niso videti naključni, zato bodo tudi nekateri testi nekajkrat neuspešni.

Precej strog nabor testov se imenuje Diehard in ga je leta 1995 razvil ameriški matematik George Marsaglia. Še strožji je nabor TestU01, ki vsebuje več kot sto različnih testov za generatorje naključnih števil. Če jih prestanejo z ustrezno verjetnostjo, lahko skoraj zagotovo trdimo, da je algoritem brezhiben.

Seme

Seme je poleg algoritma druga bistvena sestavina generatorja psevdonaključnih števil. Glede na dimenzionalnost problema je lahko seme število ali pa vektor. V resnici sploh ni nujno, da je seme resnično naključno število, saj bo katerokoli seme dobro opravilo svojo nalogo. Poznavanje semena in algoritma nam omogoča, da poustvarimo celotno zaporedje števil, kar je v nekaterih primerih celo zaželeno. Pri programiranju programov, ki upravljajo naključna števila, med programiranjem uporabljamo isto seme, da je obnašanje ponovljivo. To olajša iskanje hroščev.

Ko pa želimo različna zaporedja psevdonaključnih števil, bomo seveda potrebovali različna semena. Ker ljudje nismo prav posebej sposobni pri izmišljanju naključnih števil in ker jih računalniki ne morejo naračunati, uporabimo neki zunanji dogodek. Kot seme zato mnogokrat uporabljamo lokalni čas v milisekundah, lokalno temperaturo, ping do kakšnega internetnega strežnika, količino prostega pomnilnika ali zasedenost procesorja, omrežno aktivnost, gibanje miške, čas med pritiski tipk na tipkovnici itn. Vsi ti dogodki so z našega vidika dovolj naključni, da jih smemo uporabiti za seme, saj so nenapovedljivi (ne pa nujno neponovljivi!).

Semena so pomembna tudi pri izdelavi šifrirnih ključev, kjer pa morajo biti čim bolj naključna, zato na primer TrueCrypt pri izdelavi ključa zahteva čim več naključnega premikanja miške po zaslonu.

RNGji za osebni računalnik, ki vzorčijo entropijo okolice za tvorjenje naključnih števil, so lahko v obliki razširitvenih kartic.

Preveč različnosti je sumljivo

Če bi generator naključnih števil proizvajal sama različna števila, to ne bi bila naključna števila. Verjetnost izbire števila v nekem koraku je povsem neodvisna od preteklih dogodkov, zato se števila na dolgi rok morajo ponavljati. Prav tako je nujno, da vsak naključni niz števil vsebuje lokalna podzaporedja, ki imajo vzorec, ker so ta prav enako verjetna kakor zaporedja brez vzorca.

Strojni generatorji naključnih števil

Kadar psevdonaključna števila ne zadoščajo, potrebujemo strojne generatorje naključnih števil (RNG). Načeloma bi lahko opazovali kakršenkoli makroskopski proces, ki ga zaradi množice vplivov ne moremo natančno opisati in predvideti (recimo met kovanca, igralne kocke, vrtenje kolesa na ruleti), a to ni preveč praktično. Strojni RNGji zato merijo kak mikroskopski dogodek. Značilen zgled je meritev radioaktivnega razpada z Geigerjevim števcem, v praksi pa merimo tudi elektronski šum, potovanje fotonov skozi polprepustno zrcalo, termični šum, atmosferski šum, merjenje plazmu pri Zenerjevi diodi ipd.

Zelo enostaven in precej dober način izrablja frekvenco različnih oscilatorjev, čemur pravimo tudi lezenje ure (clock drift). Če imamo dva oscilatorja z bistveno različnima frekvencama, počasnejšega krmilimo s termičnim šumom. S tem mu malenkostno spreminjamo frekvenco. Po vsakem nihaju počasnega oscilatorja pogledamo, ali je hitrejši oscilator napravil liho ali sodo število nihajev, od tod dobimo naključen bit 0 ali 1. Tako dobljena števila sicer potrebujejo še dodatno obdelavo, ki ji pravimo dekorelacija, a načeloma je to vse.

Procesorji VIA C3 imajo od leta 2003 vgrajen RNG, ki deluje podobno, le da uporablja štiri oscilatorje. Tudi Intelovi procesorji imajo od leta 1999 vgrajen podoben analogen RNG, ki ustvari nekaj sto kilobitov entropije na sekundo. Arhitektura Ivy Bridge pa prinaša digitalni RNG (glej sliko), ki je bistveno hitrejši (3 Gb/s).

Vrste psevdonaključnih generatorjev števil (PRNG)

Najpogosteje uporabljeni PRNG se imenuje linearni kongruenčni generator (LCG) in ga najdemo v večini programskih jezikov kot privzeti algoritem, ki ga kliče funkcija rand(). Algoritem je preprost, hiter in računsko nezahteven, saj deluje takole: za seme vzamemo število X_0 in ga pomnožimo s faktorjem a , prištejemo inkrement c in poiščemo ostanek pri deljenju z m , ki mu rečemo X_1 . Navadno je m neka potenca števila 2, največkrat 231 ali 232, a in c pa sta vnaprej določeni konstanti. Izbiramo lahko le seme.

$$X_{i+1} \equiv (aX_i + c) \bmod m$$

LCG ima nekaj pomanjkljivosti, med katerimi je najočitnejša zaporedna korelacija med vrnjenimi vrednostmi, zato ni primeren za uporabo pri šifriranju ali metodi Monte Carlo.

V te namene uporabljamo Mersenne Twister. Slednji je privzet algoritem v jezikih python, ruby, R, PHP in matlab, odlikujeta pa ga bistveno daljša perioda (2¹⁹⁹³⁷-1) in boljša statistika.

Poleg teh najbolj znanih PRNGjev so še številne druge izvedbe, ki so prilagojene specifičnim platformam, potrebam in omejitvam. Posebna vrsta se imenuje CSPRNG (kriptografsko varni PRNGji), ki morajo izpolnjevati še strožje pogoje glede predvidljivosti in naključnosti, da so primerni za uporabo pri šifriranju. Taka primera sta Yarrow (rman po slovensko) in Fortuna.

Čemu vse to?

Za zapletanje z naključnimi števili so zelo dobri razlogi. Najočitnejši je šifriranje, saj so naključna števila nujno potrebna za tvorjenje ključev. Če lahko napadalec napove ta števila, potem lahko ustvari kopijo ključa. To ni zgolj teoretična nevarnost, saj so septembra odkrili namerno ranljivost na enem izmed štirih algoritmov za tvorjenje psevdonaključnih števil, ki jih je ameriška NSA standardizirala v letih 2004–2005.

Pasti slabih generatorjev je že leta 1995 izkusil Netscape, ki je psevdonaključna števila v brskalniku za vzpostavitev varne povezave SSL ustvaril iz treh semen (časa, ID procesa, ID starševskega procesa). Ker so bila dolga le 40 bitov, so hekerji v 30 urah preiskali vse možnost kombinacije in jih zlomili.

»Digitalni RNG v Intelovih procesorjih Ivy Bridge. Vključitev tranzistorjev prisili inverterja, da imata v točkah A in B enako stanje. Po izključitvi tranzistorjev se to metastabilno zaradi termičnega šuma hitro poruši, tako da je stanje inverterjev nasprotno (0 in 1 ali 1 in 0). Tako lahko v vsakem ciklu pridobimo en naključni bit.«

Uporaba slabih generatorjev naključnih števil je škodljiva tudi v znanosti. Metode Monte Carlo temeljijo na tvorjenju naključnih števil, ki jih uporabljamo za izračun večdimenzionalnih integralov ali poganjanje molekulskih simulacij. S slabimi naključnimi števili bodo rezultati napačni, pa tega sploh ne bomo vedeli.

Vse to so razlogi, da je priprava naključnih števil težak in pomemben problem, v rešitev katerega se investirajo milijoni.

Priloga 5

3D tiskalnika iz domačih logov

Objavljeno: 17.12.2013

Avtor: Marko Kovač

3D tiskalniki postajajo dosegljivi, to smo preverili v prejšnji številki s preizkusom prvega, ki ga je mogoče za manj kot 700 evrov kupiti kar v trgovini. Čeprav je tiskalnik pokazal dokajšen potencial, smo opazili nekaj omejitev. Tokrat smo preskusili dva tiskalnika, ki ju je oplemenitilo domače znanje.

Zahtevni uporabniki si želijo tiskalnik, ki bi omogočal več kot preizkušeni Velleman K8200. To lahko dosežemo na dva načina – lahko sežemo globoko v žep in naročimo dober in preizkušen tiskalnik. A ker 3D tiskalniki še niso vabljivih oblik kot iPhoni, je na voljo še en način – lahko se poglobimo v tehnologijo in tiskalnik večinoma sestavimo v lastni režiji. Resda je mogoče vse sestavne dele 3D tiskalnikov kupiti, a je ključna premišljena zasnova in izbira komponent, ki pripelje do dobrih rezultatov. Ogledali smo si dva različna tiskalnika, ki dodatno razširjata nabor teh delov – enega industrijskega in drugega, namenjenega domačim projektom, ki pa kljub temu lahko pomaga pri prvih korakih v svet podjetništva. Oba predstavljena zgleda domačega znanja kažeta, da je 3D tisk v začetnem zagonu in da je mogoče v domači delavnici narediti uporabne in tehnično dovršene izdelke.

Biohazard Serpent

Linija tiskalnikov Biohazard je nastala kot stranski produkt birokratskih ovir. Njen ustvarjalec Denis Bolić je namreč po poklicu arhitekt in se je zadnje leto pri svojem projektu boril z birokratskimi mlini na veter. Zato je malo za dušo in malo za potrebe kolega začel sestavljati 3D tiskalnik – Biohazard Deltabot. Že pred tem je v lastni režiji izdelal stroj CNC za obdelavo aluminija in plastike ter z njim dokazal, da mu strojegradnja leži, sam pa stroj uporabil za izdelavo nekaterih sestavnih delov za tiskalnik. Osnovo konstrukcije svojih tiskalnikov je povzel po prosto dostopnem modelu delta tiskalnika Rostock (reprap.org/wiki/Rostock). Delta tiskalniki so dobili ime po videzu, saj so z zgornje strani videti kot trikotnik oziroma velika grška črka D. V vsakem od oglišč je steber, ki daje tiskalniku ustrezno togost, ob njem pa vodilo. Vsaka od treh rok je pritrjena na svoj voziček, tega motor premika prek zobatega jermena gor in dol po vodilu, na sredini pa je glava s šobo. Taka zasnova tiskalnika omogoča kar največje zmanjšanje premikajoče se mase in s tem zmanjšanje vibracij, ki bi lahko premaknile tiskovino ali povzročile majcene nepravilnosti v položaju glave. Z zmanjševanjem mase glave je šel g. Bolić v najnovejši izvedbi svojega tiskalnika Biohazard Serpent tako daleč, da je nosilec šobe pol lukenj, roke pa so narejene iz ogljikovih vlaken. Na drugi strani pa je samo ohišje, z okoli 20 kg precej težko, prav iz razloga, da se pri tiskanju kar najmanj krivi in s tem ne poslabšuje dimenzijske ustreznosti izdelka. Ločljivost tiskanja je lahko do 50 μm , vendar se praktično uporablja ločljivost 150–200 μm . Tiskalnik omogoča tiskanje predmetov s premerom do okoli 300 mm in višino do 350 mm. Hitrost tiskanja lahko doseže tudi 200 m/min brez vpliva na kakovost (<http://y2u.be/mMB7vz7JvxQ>). Krmilnik tiskalnika je izdelan na podlagi Arduina. Krmilnik in napajalnik sta vsečno skrita pod delovno mizo, na prednji strani tiskalnika pa je dodan zaslon LED, ki v

kombinaciji z bralnikom kartic SD omogoča tiskanje modelov v formatu gcode tudi brez uporabe računalnika.

Ko smo pretekli mesec preizkusili prvi komercialno dostopen 3D tiskalnik pri nas, Velleman K8200, smo naleteli na par perečih težav – moteče tresljaje med delovanjem, krivljenje delovne mize, slabo zasnovano mikrostikal in podobno. Zdi se, da se je g. Bolić že vnaprej posvetil vsaki od teh težav. Tresljaje je ustrezno zmanjšal in tako obvladal, v pomoč pa je tudi to, da se tiskovina pri tisku ne premika. Na zgornjo površino ogrevane mize je namestil steklo, ki preprečuje krivljenje med delovanjem. Kalibracija položaja glave pa je narejena s posebnim tipalom domače izdelave. Tipalo pred začetkom tiskanja določi položaj mize v več deset točkah in ustrezno prilagodi program. Tako upravljavec tiskalnika ne spominja na norega znanstvenika iz filma, ki skače okoli čudne naprave in jo poskuša obvladati z vrtenjem gumbov, zraven pa kriči nekaj vmes med kletvicami in znanstveno latovščino. Način kalibracije (in togost tiskalnika) je tako učinkovit, da lahko začnemo tiskati tudi takoj po selitvi tiskalnika – na primer pri prevozu na drugo lokacijo.

Arhitekturna žilica pa je ustvarjalca spodbudila, da se je posvetil tudi samemu videzu naprave. Vsi vijaki imajo inbus glave, napajalni kabli pa so povezani v lične snope. To je tako estetsko všečno kot tudi varno, saj se kabli s tem ne zatikajo. Vse to daje tiskalniku Biohazard Serpent industrijski videz. Prav profesionalni rabi je tiskalnik tudi namenjen, na primer za hitro izdelavo prototipov (angl. rapid-prototyping). Trenutna cena je 2500 evrov, a naj bi se z bolj množično proizvodnjo znižala, zato se Bojić spogleduje s Kickstarterjem, še posebej zaradi dobrih izkušenj nekaterih drugih slovenskih izumiteljev (FlyKly, Chipolo).

Tretja implementacija Bolićevega 3D tiskalnika Biohazard Serpent je do 23. decembra na ogled na Sejmu Pop Up Dom v Ljubljani (www.popupdom.si). Tiskalnik je opremljen z eno šobo, ki uporablja vlakna PLA ali ABS debeline 1,75 mm, vendar je glavo mogoče opremiti z dodatno šobo za dvobarvni tisk (kot na primer pri prejšnji izvedbi Biophazard Hydra). Čeprav je bilo dogodivščin pri sestavljanju teh treh tiskalnikov za ne tako malo knjigo groze – od zablodelih poštnih pošilk do nezgod pri podizvajalcih, je razstavljeni tiskalnik dokaz, da je z malo volje (in veliko mero potrpežljivosti) mogoče narediti velike stvari.

Elektronik.si Ultimaker

Nekoliko drugače so se izdelave 3D tiskalnika lotili v Društvu elektronikov Slovenije, pri čemer so se trudili izdelati kar najbolj univerzalen tiskalnik, ki bi ustrezal večjemu številu ljubiteljev, tako za domače kot morda tudi poslovne projekte. Obenem naj bi bil finančno dostopen. Ker več glav več ve, v Društvu pa imajo s skupnimi projekti že dobre izkušnje, je kmalu nastala pisana družčina, ki se je spopadla s problemom izgradnje – hipstersko se temu reče croud-sourcing. En del članov je prevzel koordinacijo, drugi elektroniko, spet tretji izdelavo ohišja. Za predlogo svojim načrtom so izbrali Ultimaker Classic (ultimaker.com). Ta je odprtokodne zasnove, zato so njegove načrte lahko uporabili in jih

prikrojili svojim potrebam in zmožnostim, od tod tudi ime projekta – Elektronik.si Ultimaker.

Pomembna korist skupinske izdelave – izdelali bodo 78 tiskalnikov – je tudi ugodnejša cena, ki jo je mogoče iztržiti na tak način. Okvirna cena tiskalnika je okoli 400 evrov, ker pa je vsak sestavljaivec tiskalnik lahko malo prilagodil svojim željam, natančne končne cene (še) ni. Cena bo v celoti poravnana iz žepov udeležencev projekta. Čeprav se takšna skupinska izdelava zdi enostavna, je daleč od tega. Že koordinacija izbire in nabave sestavnih delov, ki jih je več kot 1000 in prihajajo od dobaviteljev z vseh koncev sveta, je prava logistična grozljivka, pod katero včasih klecnejo tudi večja podjetja.

Ena od pglavitnih prednosti Ultimakerja je ogrevana miza in zaprta komora za tiskanje, kar omogoča lažje in predvsem natančnejše tiskanje plastike ABS (tiskalnik lahko tiska tudi s plastiko PLA in najlonom). Ultimaker uporablja vlakno širine 1,75 mm, kar dovoljuje natančen tisk. Kljub zaprtosti ohišja je tiskalnik razmeroma majhen, saj meri le 36 cm v širino in globino ter 48 cm v globino. Tiskan izdelek je lahko velik kot kocka z robom 20 cm. Sestava tiskalnika je ortogonalna – trojna vodila za glavne smeri so pravokotna druga na drugo, z glavo, ki se premika v vse tri smeri, miza pa je fiksirana. Večina bodočih uporabnikov si je domoljubno izbrala leseno ohišje. Tudi les je namreč dovolj tog, da zadostuje potrebam tiskalnika, zahtevnejši pa lahko posežejo po kovinskemu ohišju, ki pa je tudi nekoliko dražje.

Uporabljena je ena tiskalna glava E3Dv5 s temperaturo do 300 °C. Po potrebi bo mogoče dodati še dodatno glavo, ki bo omogočala dvobarven tisk, tiskalnik že ima ustrezni režij za dodaten podajalnik in nosilec koluta. Podajalnik materiala uporablja notranje planetno gonilo, ki je manj občutljivo za umazanijo in obrabo. Hitrost tiska je do 150 mm/s, ločljivost pa 0,4 mm v vodoravni in 0,05 mm v navpični smeri, pri čemer je točnost pomika med 0,05 in 0,1 mm.

3D tiskalnik Elektronik.si Ultimaker je trenutno v zadnji fazi izdelave. Prototip je bil izdelan in ustrezno preizkušen. Prav tako je že izdelana večina delov za tiskalnike, na nekaj delov pa v času nastajanja članka še čakajo. Kasneje decembra pa bodo potekale delavnice, kjer bodo udeleženci svoje tiskalnike sestavljali s pomočjo inštruktorjev. Glede na muke, ki smo jih bili deležni pri sestavljanju kita Velleman K8200, lahko rečemo, da je tak postopek zelo prijazen do uporabnikov. S skupinskim sestavljanjem in prvimi preizkusi bo prvi del projekta končan. Za njim bodo prosto dostopni ostali vsi načrti. Na žalost avtorji projekta še ne vedo, ali bodo zainteresirani javnosti ponudili tudi izdelane sestavne dele (torej tiskalnik v kitu) ali celo že izdelan tiskalnik. Čeprav je cena, ki je okvirno okoli 300 evrov, zelo ugodna, zajema le materialne stroške, ne pa časa in znanja, ki sta bila vložena v projekt. Morda pa bo sčasoma iz nabranih izkušenj zacvetela nova podjetniška ideja. V društvu si lahko za uspeh štejejo že samo usmerjanje tako velike skupine ljudi. Samo v pol leta je projekt iz grobe zamisli prerasel v uskladitev načrtov in izdelavo tiskalnika.

Priloga 6

Več jeder in predpomnilnika, boljša grafika

Objavljeno: 25.2.2014

Avtor: Simon Peter Vavpotič

Revija: marec 2014

Kaj lahko pričakujemo letošnje in prihodnje leto? Bodo nove procesorske arhitekture bistveno hitrejše? Bo vsa pohitritev temeljila predvsem na veliko večjih pomnilnikih in dodanih procesorskih jedrih? Se lahko delovni takt sploh še kaj poveča? Bo grafični procesor postal obvezni del glavnega procesorja, ki bo obenem še enako zmogljiv kakor kak superračunalnik iz devetdesetih let preteklega stoletja?

Silicijeva rezina s procesorji z arhitekturo Haswell, na katero je položen majhen žebliček.

Boj za prevlado na trgu 64-bitnih procesorjev med Intelom in AMD se nadaljuje. Lani so številni testi zmogljivosti pokazali, da lahko AMDjevi APUji (accelerated processing unit, slov. pospešena procesna enota) ponudijo nekaj večjo grafično zmogljivost, Intelovi procesorji z vgrajeno grafiko pa imajo nekaj več procesorske zmogljivosti. Vendar se *zdi*, da AMD caplja za Intelom predvsem zaradi manj natančnega proizvodnega procesa. Intel je lani skoraj vse procesorje izdeloval po 22 nm postopku, AMD pa le po 32 nm postopku. Šele 14. januarja letos je AMD začel tržiti 28 nm družino procesorjev, Kaveri.

Strategija vgradnje vse zmogljivejših grafičnih procesorjev v procesorska jedra se je izkazala za pravilno. Statistika kaže, da devet od desetih novih PCjev uporablja grafični procesor v procesorskem čipu. Trg za grafične kartice postaja s tem vse manjši.

Na vidiku so tudi prvi procesorji in osnovne plošče s podporo pomnilniškim modulom SDRAM DDR4 DIMM. A vse kaže, da bodo nekoliko zamudili, vsaj do jeseni letos. Poglavitna težava ni v nezrelosti tehnologije, temveč v optimalnem razmerju cena/zmogljivost. Slednje se vedno bolj nagiba na stran cene. Podporo DDR4 sta sicer že lani obljubila tako Intel kot AMD, a bo AMD vsaj letos še ostal pri moduli DDR3. Intel naj bi jeseni predstavil procesorje z novo arhitekturo, Haswell-E, ki bodo omogočali uporabo novih pomnilniških modulov DDR4.

Intelova pot razvoja procesorjev

Intel ostaja zvest »dvotaktni« metodi uvajanja novih procesorskih arhitektur, »tik«-»tak« (angl. »tick«-»tock«). V prvem taktu (»tik«) preidejo na množično proizvodnjo integriranih vezij z natančnejšo tehnologijo, denimo z 22 nm na 14 nm, pri čemer

zmanjšajo fizično velikost integriranega vezja v čipu. V drugem taktu (»tak«) dodajo nove funkcionalnosti, pri čemer spet izdelujejo integrirana vezja z večjo površino.

Prav zato aktualna 22-nanometrsko mikroarhitektura, Haswell, prinaša številne novosti, Ivy Bridge pa je pomenil predvsem prehod na 22 nm proizvodni proces. A že konec letošnjega leta naj bi Haswell nadomestila arhitektura Broadwell s 14 nm proizvodnim procesom. Prihodnje leto naj bi sledil Skylake z novimi funkcionalnostmi. Naslednik Skylaka naj bi bil Cannonlake z 10 nm proizvodnim procesom. Pričakujemo ga lahko leta 2016. Nadaljnja pot razvoja zaenkrat še ni znana. Precej je odvisno tudi od bodočih razmer na trgu računalniške opreme.

Osnove sodobnih procesorjev

Sodobni procesorji so sestavljeni iz procesorskih jeder, ki smo jim včasih pravili izvajalne enote. Včasih je imel procesor samo eno izvajalno enoto in je lahko izvajal samo en program v strojnem jeziku hkrati, danes jih ima veliko in lahko hkrati izvaja veliko strojnih programov (programskih niti), ki vsi delujejo znotraj istega procesa ali pa so v različnih procesih.

Procesorska jedra potrebujejo za izvajanje strojne kode (program v strojnem jeziku, ki ga sestavljajo strojni ukazi) funkcijske enote, od katerih je vsaka specializirana za določene vrste operacij. Izvajanje strojnega ukaza poteka večstopenjsko; podobno, kot če opazujemo nastajanje izdelka na tekočem traku. »Delavci« ob traku so funkcijske enote. Več procesorskih jeder si jih medsebojno deli, a ena funkcijska enota lahko dela največ na enem »tekočem traku« naenkrat. Če isto funkcijsko enoto hkrati zahtevata dve ali več procesorskih jeder ali ta že obdeluje zahteve enega od jeder, morajo preostala jedra počakati. Več istovrstnih funkcijskih enot omogoča manj čakanja med procesorskimi jedri, oziroma hitrejše izvajanje strojnih ukazov pri enakem delovnem taktu.

Strukturo, ki v strojni opremi izvaja funkcijo tekočega traku, strokovno imenujemo cevovod (angl. pipeline). Sodobni Intelovi procesorji imajo jedra z okoli 20-stopenjskimi cevovodi. Vendar ni nujno, da mora strojni ukaz čez vse stopnje. Hkrati enota za »prednabavo« strojnih ukazov (angl. prefetch unit) iz predpomnilnika pobira strojne ukaze in z njimi neprestano polni cevovod.

Sodobni procesorji so kot velike tovarne, kjer gre lahko pri proizvodnji tudi kaj narobe. Takrat je treba tekoči trak zaustaviti in ga po odpravi napake spet zagnati. Enota za prednabavo strojnih ukazov ima največ težav s strojnimi ukazi za vejitev. Cevovoda ni smiselno zaustaviti, tudi če še ne vemo, kako se bo izvedel ukaz za vejitev. Tu priskoči na pomoč enota za napovedovanje izida vejitev (angl. branch prediction unit) oziroma napovedovalnik vejitev (angl. branch predictor). Pravilna napoved pomeni, da bo program tekel nemoteno naprej, napačna pa, da bo treba cevovod v celoti izprazniti in začeti prevzemati strojne ukaze na drugi pomnilniški lokaciji. Če je takih praznjenj cevovoda v povprečju veliko, to zelo zmanjša zmogljivost procesorja.

Arhitektura Haswell

Lani smo najprej veliko slišali o novi mikroarhitekturi s kodnim imenom Haswell; 2. junija pa smo že dobili prve procesorje s to arhitekturo. Nova »pošiljka« »haswellov« je sledila 1. septembra, ko so bile posodobljene že vse procesorske družine, razen Celeronov. Slednji so dobili novo arhitekturo 1. decembra. Zanimivo, čeprav ne nenavadno, je, da imajo vgrajene grafične procesorje tudi nekateri Xenoni E3, ki so namenjenih strežnikom. S tem je mogoče poenostaviti strežniške osnovne plošče.

Haswell ima izboljšave na vseh področjih. Ima širše poti do predpomnilnikov in izboljšan krmilnik pomnilnika. To pomeni, da so podatki procesorju prej na voljo. V procesorje so vgrajeni novi grafični procesorji. Procesor ima tudi štiri aritmetično-logične funkcijske enote, kar nekoliko pohitri izvajanje celoštevilčnih ukazov. Dodana je tudi druga enota za napovedovanje izida vejitev. Izboljšan je sistem varčevanje z energijo, kar notesom, tablicam in dlančnikom omogoča daljši čas avtonomije. Izbirno je podprto tudi vodilo Thunderbolt 2.0, o katerem smo septembra lani že podrobno pisali. Skoraj gotovo bo izvedeno v vseh Applovih osebnih računalnikih, na navadnih PCjih pa ... No, bomo videli. Procesor ima integriran celo svoj napetostni regulator (FIVR, angl. fully integrated voltage regulator), kar pomeni, da so lahko poslej osnovne plošče tudi zaradi tega nekoliko preprostejše.

Nova so tudi podnožja in čipovni nabori. Podnožje LGA1150 za namizne računalnike sicer ohranja oznako in število priključkov, a ima zaščito, ki preprečuje, da bi vanj vstavili procesor, ki nima arhitekture Haswell. Čipovna nabora sta dva, Z97 in H97. Oba sta namenjena procesorjem Haswell in Broadwell. Z97 je za visoko zmogljive namizne računalnika, H97 za vse druge.

Za strežnike – Haswell-E

Intelove družine procesorjev Xeon E3, E5 in E7 so namenjene zmogljivim delovnim postajam in strežnikom. Številka za črko E pomeni podobno kot številka za črko i pri procesorjih Core i3, i5 in i7. »Eji« se kljub temu od »Ijev« precej razlikujejo. Imajo večje predpomnilnike, tudi do 35 MB (Haswell-EP) oz. 40 MB (Haswell-EX), in več procesorskih jeder. Xeon E3 je že lani doživel prenovo z arhitekturo Haswell. Letos ga verjetno čaka posodobitev s Haswell-EP; najzmogljivejša, Xeon E5 in E7, pa bosta proti koncu letošnjega izdelana z arhitekturo Haswell-E, ki se deli na: Haswell-EP za Xeon E5 2600 v3 z do 14 procesorskimi jedri in Haswell-EX (verjetno namenjen Xeon E7) z od 18 do 20 procesorskimi jedri. Nova bosta tudi podnožje, LGA2011-3, in čipovni nabor, X99. Bistvena novost Haswella-E je podpora pomnilniku DDR4.

Zmogljivejši grafični procesor in eDRAM

Glede na izbrani procesor so na voljo štiri različice grafičnega procesorja: GT1, GT2, GT3 in GT3e. Najzmogljivejša je GT3 s 40 izvajalnimi enotami. Najzmogljivejši grafični

procesor v arhitekturi Ivy Bridge je imel le 16 izvajalnih enot. Grafični procesor GT3e ima še 128 MB eDRAM.

Vgrajeni eDRAM omogoča širše podatkovne poti do procesorja in s tem hitrejši dostop do podatkov. Hkrati eDRAM zasede trikrat manjšo površino, kot bi jo eSRAM (vgrajeni statični RAM) pri enaki zmogljivosti (v MB). eDRAM sicer danes najdemo tudi pri številnih igralnih konzolah, tudi Sonyjevi PlayStation 2. Zanimivo, da ga uporablja tudi IBMov procesor POWER7.

Intel trži grafične procesorje GTx z blagovnama znamkama HD Graphics in Iris Graphics. Vstopni modeli procesorjev: Pentium za namizne računalnike in prenosnike ter Celeron za prenosnike, imajo vgrajen HD Graphics (GT1). Procesorji Core i3, Core i5 in Core i7 pa imajo HD Graphics 4200, 4400, 4600, 5000, 5100, ali 5200. HD Graphics 4xxx so izpeljanke iz grafičnega procesorja GT2, ki ima 20 izvajalnih enot; HD Graphics 5xxx izpeljanke iz grafičnih procesorjev GT3 pa so GT3e. Najzmogljivejša grafika je HD Graphics 5200, ki edina temelji na procesorju GT3e s 128 MB eDRAMa. Namenjena je le procesorjem za namizne in prenosne računalnike.

Morda ni odveč omeniti še, da sta zdaj Direct3D 11.1 in OpenGL 4.2 strojno podprta.

Zmogljivejši vektorski ukazi

Napredne vektorske razširitve 2 (AVX 2, angl. Advanced Vector Extensions 2) omogočajo hitrejša operacije nad matrikami celih števil. To pride še kako prav tudi pri kompleksni trirazsežni grafiki. Prej smo to tehnologijo poznali pod imenom SIMD (single instruction multiple data, slov. en ukaz, veliko podatkov). Intel je vektorske ukaze nad 128-bitnimi registri sprva tržil kot Streaming SIMD Extensions (SSE, slov. tokovne razširitve SIMD). Ko je prišel do različice SSE 4.2, se je novi tehnologiji očitno namenil dati bolj logično ime: »napredne vektorske razširitve«. AVX je na voljo v procesorjih z arhitekturami: Sandy Bridge (E), Ivy Bridge (E) in aktualni, Haswell, in Broadwell, ki jo pričakujemo konec letošnjega leta, AVX 2 pa je podprt samo pri Haswellu in prihajajočem Broadwellu.

V pripravi je že naslednja različica naprednih vektorskih razširitev, AVX 3.1, ki naj bi jo dobili prihodnje leto z arhitekturo Knights Landing. Slednja naj bi ugledala luč sveta s procesorjem Xeon Phi. Ima povečan nabor vektorskih strojnih ukazov in povečano dolžino registrov na 512 bitov.

Ukazi za delo z biti

Ukazi za delo z biti (BMI, bit manipulation instructions) so uporabni za najrazličnejše algoritme za varnostno kodiranje in/ali podpisovanje podatkov ter algoritme za stiskanje in razširjanje podatkov. Haswell podpira naslednje nabore strojnih ukazov za delo z biti: BMI1 in BMI2 ter ABM (advanced bit manipulation, slov. napredna manipulacija z biti).

Intel je sicer ABM vključil že v arhitekturo Nehalem (SSE 4.2). BMI1 in BMI2 dodajata skupaj še 14 novih ukazov.

Arhitektura Skylake

Ko se pomikamo po časovni premici v prihodnost, se odpirajo nove arhitekture z vedno več funkcionalnostmi. Arhitektura Skylake bo prinesla novo procesorsko podnožje, LGA1151. Običajni namizni računalniki naj bi podpirali do 64 GB SDRAM DDR4 DIMM. Mogočih naj bi bilo do 20 vmesnikov PCI Express 3.0, Skylake-E/EP/EX pa naj bi imeli še podporo PCI Express 4.0. Procesorski predpomnilniki naj bi se krepko povečali, obenem pa naj bi bil dodan še predpomnilnik na četrti ravni (L4, angl. layer 4), ki bi bil tipa eDRAM in bi imel 128 MB. Posodobljeni naj bi bili tudi vektorski ukazi, saj naj bi bil podprt AVX 3.2.

Skylake predvideva novosti tudi na področju tehnologij za varovanje podatkov. Nove naj bi bile razširitve Intel SHA-1 in SHA-256 (Secure Hash Algorithms, slov. algoritmi za varnostne kode), s katerimi bi procesor lahko nad podatki računal varnostne kode. Na podlagi slednjih je med drugim mogoče ugotoviti, ali je bil neki dokument neavtorizirano popravljan.

Intel MPX (Memory Protection Extensions, slov. razširitve za zaščito pomnilnika) naj bi zagotovil boljšo zaščito pomnilnika. V ta namen bodo dodani novi registri in novi strojni ukazi.

Pot razvoja procesorjev AMD

AMD je svoje APUje začel razvijati že leta 2010, da bi z njimi lažje prodrli na trg poceni notesov in namiznih računalnikov. Doslej je razvil štiri družine takih mikroprocesorskih arhitektur: Llano, Bobcat, Bulldozer in Jaguar.

Llano je dvanajsta družina arhitektur AMD (gledano od začetka). Predstavlja naslednjo evolucijsko stopnjo razvoja 64-bitnih procesorjev K10. Ima dvonivojski predpomnilnik (L1 in L2), izboljšan zajemalnik strojnih ukazov (angl. prefetcher), nov krmilnik pomnilnika, tehnologije za zmanjševanje porabe energije in vmesnika Onion (čebula) and Garlic (česen) za povezovanje grafičnih procesorjev na istem integriranem vezju. Uporabljena je bila za prvo generacijo procesorjev AMD Fusion: A10, A8, A6, A4 in E2.

Naslednja družina arhitektur, Bobcat, ni trinajsta po vrsti, temveč štirinajsta. Gre za posebno družino 64-bitnih arhitektur z nizko porabo energije, z izgubno močjo med 1 W in 10 W, namenjeno ultralahkim prenosnim napravam. Prvi arhitekturi iz te družine sta bili Ontario in Zacate.

Prihodnost pripada APU, menijo v AMD. Ali je 47 % zasedene površine integriranega vezja v procesorskem čipu za grafični procesor smiselno ali ne, presodite sami ...

Petnajsta družina arhitektur, Bulldozer, je namenjena najširšemu segmentu računalnikov: od notesov do velikih računalniških strežnikov. Je naslednica arhitekture AMD K10 Barcelona. Omogoča širok spekter procesorjev z izgubno močjo od 10 W do 220 W. Podpira nove ukaze XOP (eXtended Operations, slov. razširjene operacije: vektorski ukazi, kot razširitev SSE), FMA4 (fused multiply-add, slov. zlito množenje in seštevanje: razširitev 128- in 256-bitnih ukazov SIMD, ki jo podpira tudi Intelov Haswell) in CVT16 (vsebuje ukaze za pretvorbo med števili s plavajočo vejico v polovični natančnosti v enojno natančnost po standardu IEEE). Družina Bulldozer ima že štiri generacije arhitektur: Bulldozer, Piledriver, Steamroller in prihajajočo, Excavator, ki naj bi jo dobili prihodnje leto.

Zadnja izmed družin arhitektur je Jaguar, naslednica Bobcata. Vsebuje arhitekturi za ultralahke mobilne naprave: Kabini in Temash.

Llano, Bulldozer in Piledriver

Najzmogljivejši družini APU, A8 in A10, sta začeli svojo pot z arhitekturama Llano (iz junija 2011) in Piledriver (iz oktobra 2012). Arhitektura Trinity z jedrom Piledriver je v procesorski čip dodala nov grafični procesor, zmogljivosti med Radenom 6000 HD in 7000 HD. Obenem je nova arhitektura postala tudi nadomestek za arhitekturo Bulldozer prve generacije, ki se je s procesorjem K10 poslovila. Dobili smo tudi nove procesorje za najzmogljivejše namizne računalnike, FX-9xxx, z arhitekturo Piledriver, ki so nadomestili starejše FX-8xxx. Pomenljivo je, da je Trinity omogočil predvsem višje delovne frekvence, vse do 5 GHz v načinu turbo, in tudi temu primerno rekordno izgubno moč, 220 W (FX-9590).

V svetu mobilnih računalnikov smo procesorje iz družine Trinity dobili že prej, maja 2012. Velika pričakovanja so se hitro razblinila, ko je postalo jasno, da so AMDjevi izdelki energetsko veliko bolj požrešni od Intelovih, saj so izdelani po 32 nm tehnologiji, ki ni kos Intelovim 22 nm procesorjem z arhitekturo Haswell. Trenutno AMD vodi le v segmentu najcenejših namiznih osebnih računalnikov, kjer večja poraba energije ni tako pomembna.

Kaj je izgubna moč procesorja?

Koristno delo, ki ga opravlja procesor, je izvajanje strojnih programov. Pri tem se zaradi številnih preklapov stanj tranzistorjev v njem močno segreva. Čeprav se zmogljivejši procesorji praviloma bolj segrevajo, je segrevanje zelo odvisno tudi od uporabljene tehnologije za izdelavo tranzistorjev. Manjši tranzistorji se veliko manj segrevajo.

Ker segrevanje ni lastnost, ki bi si jo pri procesorju želeli, govorimo o izgubni moči, ki pove, kako dobro nas bo računalnik grel in kako velik hladilni sistem bo potreboval. Večja izgubna moč pomeni tudi, da bomo za poganjanje procesorja potrebovali zmogljivejši napajalnik ... Bi imeli ves dan prižgan sesalnik s 1500 W izgubne moči? Kaj pa računalnik s procesorjem z 220 W izgubne moči in 1500 W napajalnikom?

Steamroller in Excavator

Zagato naj bi rešila nova procesorska družina Kaveri, izdelana po 28 nm proizvodnem procesu. Kaveri temelji na procesorski arhitekturi Steamroller. Še vedno zajema po dva modula s procesorskimi jedri, vendar ima večjo stopnjo vzporednosti. Vsako procesorsko jedro ima zdaj svojo, neodvisno enoto za dekodiranje strojnih ukazov. Boljša je enota za napovedovanje izida vejitev (branch predictor), ki zmanjšuje število napačnih napovedi za 20 %. Večji so tudi predpomnilniki, ki omogočajo do 30 % manj zgrešitev, ko je treba vsebino naložiti iz glavnega pomnilnika. Več je tudi notranjih registrov ali pa so ti daljši. Krmilnik pomnilnika je nov. Natančnejša tehnologija izdelave omogoča tudi manjšo porabo energije.

Prve štiri procesorje iz družine Kaveri za namizne računalnike smo dobili 14. januarja letos. Imajo do osem jeder Steamroller B (Stramroller z nekaj manjšimi izboljšavami) s frekvenco 3,7 GHz in vgrajen 720 MHz grafični procesor Radeon 7 s 512 ali s 384 izvajalnimi enotami. Radeon 7 zasede kar 47 % površine integriranega vezja v čipu; to je za tiste, ki ne nameravajo kupiti grafične kartice posebej, dobro, za druge pa slabo. Intel grafičnemu procesorju bistveno manjši delež integriranega vezja procesorja. Kaveri prinaša tudi novo procesorsko podnožje, FM2+, ki ni združljivo za nazaj. Zato bo treba osnovno ploščo in procesor nadgraditi skupaj. Obeta se tudi nova strojna osnova za notese, imenovana Indus.

Žal arhitektura Steamroller ne podpira pomnilnika SDRAM DDR4. Podporo zanj naj bi AMD ponudil šele prihodnje leto z arhitekturo Excavator. APU s to arhitekturo ima kodno ime Carriza. Podpiral bo nove ukaze: SSE4.1, SSE4.2, AES, PCLMUL, AVX, BMI1, F16C, MOVBE, AVX2, BMI2 in RDRAND. RDRAND so ukazi za strojno generiranje naključnih števil. Intelovi procesorji imajo ukaze RDRAND že od arhitekture Ivy Bridge naprej. Tudi ukazi AES (advanced encryption standard) za napredno kriptografiranje pri Intelu niso novost... Bistvena novost Excavatorja bo hkratna podpora pomnilniškim modulom DDR3 in DDR4, kar je značilno tudi za Intelovo arhitekturo Haswell. Zdi se, da bo AMD z Excavatorjem še vedno »lovil Intel za rep« ...

Intel veliko stavi na majhno porabo energije in ultralahke notese ter druge mobilne in nosljive računalnike. Bolje pozno kot nikoli ...

Negotova prihodnost

Medtem ko se delež prodanih mobilnih naprav vztrajno večja, hitro upada zanimanje za namizne računalnike. Samo lani je bilo po vsem svetu prodano za 6,9 % manj osebnih računalnikov kot leta 2012. V Intelu so verjetno prav zato kljub ugodnim lanskim poslovnim rezultatom januarja napovedali, da bodo do konca letošnjega leta po »mehkih metodah« odpustili 5 % zaposlenih.

Na drugi strani navdušence za računalništvo, ki hočejo zmogljiv podmizni računalnik, boli, da bo poslej vsak procesor »poročen« z grafičnim procesorjem, ki odžira prostor na

njegovem integriranem vezju. Zmogljiva grafična kartica bo poskrbela, da bo grafični procesor v procesorskem čipu za vedno ostal izklopljen ...

Priloga 7 – popoln izpis povedkov s povedkovimi določili iz besedila v nevtralni oz. slovarski obliki

- | | | |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. biti agresiven | 40. biti grozljivka | 78. biti mogoče + nedol. |
| 2. biti arhitekt | 41. biti hitrejši | 79. biti mogoče + nedol. |
| 3. biti arhitektura | 42. biti hitrejši | 80. biti mogoče + nedol. |
| 4. biti avanturist | 43. biti impresiven | 81. biti mogoče + nedol. |
| 5. biti bistveno | 44. biti impresivno | 82. biti mogoče + nedol. |
| 6. biti bolje | 45. biti integriran | 83. biti mogoče + nedol. |
| 7. biti bolje | 46. biti izboljšan | 84. biti mogoče + nedol. |
| 8. biti boljši | 47. biti izdelan | 85. biti mogoče + nedol. |
| 9. biti brežhiben | 48. biti izdelan | 86. biti moteč |
| 10. biti čas | 49. biti izdelan | 87. biti možno |
| 11. biti daljši | 50. biti izdelan | 88. biti možnost |
| 12. biti del | 51. biti izdelan | 89. biti mrtev |
| 13. biti deležen | 52. biti izklopljen | 90. biti na vidik (M) |
| 14. biti delo | 53. biti izložba | 91. biti na volja (M) |
| 15. biti dobro | 54. biti izpeljanka | 92. biti na volja (M) |
| 16. biti dobro | 55. biti izurjen | 93. biti na volja (M) |
| 17. biti dobro | 56. biti izveden | 94. biti na volja (M) |
| 18. biti dobro | 57. biti izvrsten | 95. biti na volja (M) |
| 19. biti dodan | 58. biti kakovostnejši | 96. biti na volja (M) |
| 20. biti dodan | 59. biti kaprica | 97. biti na volja (M) |
| 21. biti dodan | 60. biti ključen | 98. biti na volja (M) |
| 22. biti dokaz | 61. biti končan | 99. biti na volja (M) |
| 23. biti dolg | 62. biti korist | 100. biti na volja (M) |
| 24. biti dosegljiv | 63. biti kos | 101. biti na volja (M) |
| 25. biti dostopen | 64. biti kos | 102. biti na volja (M) |
| 26. biti dostopen | 65. biti kot tovarna | 103. biti na volja (M) |
| 27. biti dovolj | 66. biti kraj | 104. biti na vrsta (M) |
| 28. biti dovolj | 67. biti kriv | 105. biti nadgradnja |
| 29. biti dovolj | 68. biti lastnost | 106. biti nadgradnja |
| 30. biti drag | 69. biti majhen | 107. biti najočitnejši |
| 31. biti drag | 70. biti majhen | 108. biti najteže |
| 32. biti dražji | 71. biti malo | |
| 33. biti droben | 72. biti malo | |
| 34. biti družina | 73. biti manjši | |
| 35. biti enak | 74. biti moč | |
| 36. biti enak | 75. biti mogoče | |
| 37. biti fiksiran | 76. biti mogoče | |
| 38. biti formatiran | 77. biti mogoče + nedol. | |
| 39. biti grafika | | |

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 109. biti največ | 150. biti nov | 196. biti ponovljiv |
| 110. biti največji | 151. biti nov | 197. biti popravljan |
| 111. biti | 152. biti nov | 198. biti poravnan |
| najzmogljivejši | 153. biti novost | 199. biti poročen |
| 112. biti naključen | 154. biti novost | 200. biti posebnost |
| 113. biti naključen | 155. biti novost | 201. biti posledica |
| 114. biti naključen | 156. biti nujno | 202. biti posnet |
| 115. biti naključen | 157. biti nujno | 203. biti posnet |
| 116. biti naključen | 158. biti nujno | 204. biti posodobljen |
| 117. biti naključen | 159. biti občutljiv | 205. biti posodobljen |
| 118. biti naključen | 160. biti občutljiv | 206. biti potenca |
| 119. biti naključen | 161. biti obetaven | 207. biti potreben |
| 120. biti naključen | 162. biti oblika | 208. biti požrešen |
| 121. biti naključnost | 163. biti očiten | 209. biti praktično |
| 122. biti naloga | 164. biti očitno | 210. biti pravokoten |
| 123. biti namenjen | 165. biti odkrit | 211. biti prednost |
| 124. biti namenjen | 166. biti odprt | 212. biti preizkušen |
| 125. biti namenjen | 167. biti odprtokoden | 213. biti prenovljen |
| 126. biti namenjen | 168. biti odveč | 214. biti prenovljen |
| 127. biti namenjen | 169. biti odvisen | 215. biti prepočasno |
| 128. biti namenjen | 170. biti odvisen | 216. biti preprosto |
| 129. biti namenjen | 171. biti odvisen | 217. biti preprosto |
| 130. biti napačen | 172. biti odvisno | 218. biti preprosto |
| 131. biti naprava | 173. biti ohranjen | 219. biti prevrtan |
| 132. biti naprava | 174. biti opremljen | 220. biti prijazen |
| 133. biti naprava | 175. biti opremljen | 221. biti prilagojen |
| 134. biti narejen | 176. biti optimiziran | 222. biti priložen |
| 135. biti narobe | 177. biti ortogonalen | 223. biti primer |
| 136. biti naslednica | 178. biti osvežen | 224. biti primeren |
| 137. biti naslednik | 179. biti označen | 225. biti primeren |
| 138. biti nasproten | 180. biti podprt | 226. biti primeren |
| 139. biti nasprotno | 181. biti podprt | 227. biti primoran |
| 140. biti navzoč | 182. biti podprt | 228. biti privzet |
| 141. biti videti ⁵ kot | 183. biti podprt | 229. biti problem |
| trikotnik | 184. biti podvržen | 230. biti problem |
| 142. biti nehvaležen | 185. biti pohvalno | 231. biti prodan |
| 143. biti nemogoče | 186. biti pokvarjen | 232. biti programabilen |
| 144. biti nemogoče | 187. biti poln | 233. biti računalnik |
| 145. biti nenapovedljiv | 188. biti položen | 234. biti razlog |
| 146. biti neponovljiv | 189. biti pomemben | 235. biti razlog |
| 147. biti neustrezen | 190. biti pomemben | 236. biti razporejen |
| 148. biti nevarnost | 191. biti pomemben | 237. biti razširjen |
| 149. biti nizek | 192. biti pomembno | 238. biti res |
| | 193. biti pomembno | 239. biti res |
| | 194. biti pomenljivo | 240. biti res |
| | 195. biti pomenljivo | 241. biti rešitev |

⁵ videti = obvezno v nedoločniški obliki.

242. biti sestavina
 243. biti sestavljen
 244. biti shranjen
 245. biti si edin
 246. biti slab
 247. biti slab
 248. biti slabo
 249. biti sladica
 250. biti smiselno
 251. biti smiselno + nedol.
 252. biti specializiran
 253. biti spomin
 254. biti starejši
 255. biti strožji
 256. biti sumljiv
 257. biti sumljiv
 258. biti sumljivo
 259. biti škoda
 260. biti škodljiv
 261. biti število
 262. biti število
 263. biti število
 264. biti število
 265. biti x^6
 266. biti x^7
 267. biti x^8
 268. biti x^9
 269. biti x^{10}
 270. biti x^{11}
 271. biti x^{12}
 272. biti x^{13}
 273. biti tako
 274. biti tako
 275. biti težje
 276. biti tip
 277. biti tog

⁶ x = števnik.

⁷ x = števnik.

⁸ x = števnik.

⁹ x = števnik.

¹⁰ x = števnik.

¹¹ x = števnik.

¹² x = števnik.

¹³ x = števnik.

278. biti tolikšen
 279. biti treba
 280. biti treba + nedol.
 281. biti treba + nedol.
 282. biti treba + nedol.
 283. biti treba + nedol.
 284. biti treba + nedol.
 285. biti učinkovit
 286. biti ugoden
 287. biti ukaz
 288. biti uporaben
 289. biti uporaben
 290. biti uporabljen
 291. biti uporabljen
 292. biti uspešen
 293. biti ustvarjen
 294. biti užitek
 295. biti v faza (M)
 296. biti v pomoč (M)
 297. biti v priprava (M)
 298. biti v stanje (M)
 299. biti v zagon (M)
 300. biti varnejši
 301. biti varno
 302. biti več
 303. biti večji
 304. biti večji
 305. biti vektor
 306. biti velik
 307. biti velikanski
 308. biti veliko
 309. biti verjeten
 310. biti verjetno
 311. biti vgrajen
 312. biti vgrajen
 313. biti videti naključen
 314. biti videti odlično
 315. biti vključen
 316. biti vložen
 317. biti vodilo
 318. biti vse
 319. biti vstavljen
 320. biti všeč
 321. biti všečen

322. biti x-biten¹⁴
 323. biti x-biten¹⁵
 324. biti začetek
 325. biti zadnji
 326. biti zadovoljiv
 327. biti zamenjava
 328. biti zanesljiv
 329. biti zanimivo
 330. biti zanimivo
 331. biti zapisan
 332. biti zaprt
 333. biti zasnova
 334. biti zaželeno
 335. biti združljiv
 336. biti združljiv
 337. biti zgled
 338. biti zgled
 339. biti zmogljiv
 340. biti zmogljiv
 341. biti zmogljivejši
 342. biti značilno
 343. biti znan
 344. biti znan
 345. biti znan
 346. delovati sveže
 347. doseči x-kratnik¹⁶
 348. hoteti + nedol.
 349. imeti težava
 350. imeti učinek
 351. iti narobe
 352. iti za družina (T)
 353. iti za nadgradnja (T)
 354. iti za naprav (T)
 355. iti za prevara (T)
 356. izkazati se ohranjen
 357. izkazati se za pomoč (T)

¹⁴ x = števnik; obvezen v tem pomenu.

¹⁵ x = števnik; obvezen v tem pomenu.

¹⁶ x=števnik ; obvezen v tem pomenu

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 358. izkazati se za
pravilen (T) | 381. morati + nedol. | 405. predstavljati
stopnjo |
| 359. izkazati se za
zadovoljiv (T) | 382. morati + nedol. | 406. predstavljati
težavo |
| 360. moč + nedol. | 383. morati + nedol. | 407. predstavljati
težavo |
| 361. moči + nedol. | 384. morati + nedol. | 408. priti prav |
| 362. moči + nedol. | 385. morati + nedol. | 409. smeti + nedol. |
| 363. moči + nedol. | 386. morati + nedol. | 410. škrti za uspeh |
| 364. moči + nedol. | 387. morati + nedol. | 411. treba + nedol. |
| 365. moči + nedol. | 388. morati od hiša (R) | 412. treba + nedol. |
| 366. moči + nedol. | 389. nameniti + nedol. | 413. treba + nedol. |
| 367. moči + nedol. | 390. narediti realističen | 414. treba + nedol. |
| 368. moči + nedol. | 391. narediti znosen | 415. treba + nedol. |
| 369. moči + nedol. | 392. biti nabran | 416. treba + nedol. +
nedol. |
| 370. morati + biti
naključje | 393. opraviti menjavo | 417. utegniti + nedol. |
| 371. morati + nedol. | 394. ostajati ovira | 418. utegniti + nedol. |
| 372. morati + nedol. | 395. ostajati vodilo | 419. začeti + nedol. |
| 373. morati + nedol. | 396. ostajati zvest | 420. začeti + nedol. |
| 374. morati + nedol. | 397. ostati naprodaj | 421. začeti delovati |
| 375. morati + nedol. | 398. postajati dosegljiv | 422. začeti pot |
| 376. morati + nedol. | 399. postajati
priljubljen | 423. zdeti se dober |
| 377. morati + nedol. | 400. postajati realnost | |
| 378. morati + nedol. | 401. postati del | |
| 379. morati + nedol. | 402. postati jasno | |
| 380. morati + nedol. | 403. postati
nadomestek | |
| | 404. postati standard | |