

# Interpretacija programa

6. rujna 2019.

Ovo je "open book" kolokvij. Dozvoljeno je korištenje bilo kakvih materijala — bilješke s vježbi/predavanja, vlastiti USBovi s riješenim zadacima, Python help, tutoriali, postovi na online forumima,... — **nastalih prije** kolokvija (npr. dozvoljeno je na *StackOverflowu* naći rješenje nekog zadatka, ali nije dozvoljeno tamo postaviti pitanje kako se rješava neki zadatak). Također, nije dozvoljena komunikacija (razgovor, *chat*, razmjena papira, USBova, ili bilo kakvih materijala) **među** studentima.

Na Merlinu se nalazi zadnja verzija biblioteke `pj.py`. Rješenje zadatka pišite **isključivo** u datoteku `pj_ntex.py`, te na kraju tu datoteku (i `pj.py` ako ste je mijenjali) uploadajte na Merlin. Datoteka se treba moći izvršiti u Pythonu bez grešaka. Ako imate neki kod koji po Vašem mišljenju pokazuje ideju rješenja, ali iz nekog razloga ne radi, napišite ga u komentar. Korisno je u datoteku uključiti i testove koji pokazuju kako kod radi (ili ne radi, odnosno prijavljuje greške koje treba).

Maksimalno vrijeme rješavanja je 180 minuta. Na kolokviju je moguće osvojiti najviše 30 bodova.

nTeX (izgovara se "nanoteh") je posebna vrlo reducirana varijanta TeXa, sustava za slaganje matematičkih dokumenata. Ulaz za nTeX je matematički izraz, napisan u sintaksi TeXa koja podržava jednoslovne varijable (mala ili velika slova), zbrajanje (znakom +), implicitno množenje ( $abc$  je umnožak tri varijable), razlomke ( $\frac{b}{n}$ ) i grupiranje (vitičastim zagradama). Zbrajanje i implicitno množenje su višemjesni operatori ( $abc$ ,  $a\{bc\}$  i  $\{ab\}c$  se parsiraju u tri različita ASTa). Svaki faktor (kao i brojnik i nazivnik) može biti ili varijabla, ili grupa (izraz u vitičastim zagradama). Razmaci se zanemaruju.

Svaki izraz, kad se renderira na papiru ili ekranu, ima svoju *širinu* koja se obično mjeri u točkama (pt). Radi jednostavnosti pretpostavite da sva mala slova imaju širinu 11pt, a sva velika slova 12pt. Umnošci se renderiraju bez ikakvih razmaka, osim ako se u umnošku kao faktor nalazi zbroj (npr.  $a\{b+c\}$ ): tada taj zbroj treba renderirati u zagradama, svaka od kojih ima širinu 4pt. Infiksni operator + ima širinu 16pt (12pt plus 2pt razmaka sa svake strane). Širina razlomka je širina brojnika ili nazivnika (veći od ta dva broja), plus 1pt za rubove razlomačke crte sa svake strane.

Na primjer, širina od  $\frac{ab}{c}H+d$  je  $(1+\max(2*11,12)+1)+12+16+11=63$  točke. (Renderirano izgleda otprilike ovako:  $\frac{ab}{c}H+d$ .)

---

[6b] Napišite leksički analizator za nTeX. [4b] Potrebne tipove tokena odredite sami. Pazite na to da obrnuta kosa crta ima specijalno značenje u Pythonu.

Napišite [5b] beskontekstnu gramatiku i [8b] sintaksni analizator za nTeX. Apstraktna sintaksna stabla odredite sami, ali u skladu s opisom zadatka.

[7b] Napišite semantički analizator koji izračunava širinu zadanog nTeX-izraza. Realizirajte ga kao metodu na apstraktnim sintaksnim stablima.

Na <https://quicklatex.com/> možete otprilike testirati kako izgleda i kako se interpretira sintaksa LaTeXa (koja naravno nije sasvim ista kao sintakta nTeXa; ako imate nedoumica, slobodno me pitajte).