

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Gašper Kolar, Luka Prijatelj

# **Simulacija jate ptic**

KONČNO POROČILO

PORAZDELJENI SISTEMI  
UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM  
PRVE STOPNJE  
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

Ljubljana, 2017



# Kazalo

## Povzetek

1	Uvod	1
2	Sklicevanje na besedilne konstrukte	3
3	Plovke: slike in tabele	5
3.1	Formati slik . . . . .	5
4	Pogoste napake pri pisanju v slovenščini	9
5	Koristni nasveti pri pisanju v $\text{\LaTeX}$ u	11
6	Kaj pa literatura?	13
7	Sistem STUDIS in PDF/A	15
8	Sklepne ugotovitve	17
	Literatura	19



# Povzetek

**Naslov:** Simulacija jate ptic

**Avtor:** Gašper Kolar, Luka Prijatelj

V vzorcu je predstavljen postopek priprave diplomskega dela z uporabo okolja L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Vaš povzetek mora sicer vsebovati približno 100 besed, ta tukaj je odločno prekratek.

**Ključne besede:** simulacija, jata, ptice, serijski, paralelni, pThreads, OpenMP, OpenCL, MPI.



# Poglavje 1

## Uvod

Za temo seminarske naloge pri predmetu smo si izbrali simulacijo jate ptic(ang. Flockin simulation).

Vsako iteracijo je potrebno izračunati novo pozicijo za vsako ptico glede na bližnje ptice. Nova pozicija se izračuna glede na 3 preprosta pravila. Ta pravila so ločenost (angl. Separation), usmerjenost (angl. Allignment) in povezanost (angl. Cohesion). Pravilo ločenosti skrbi, da ptice ne letijo pre blizu druga drugi. Pravilo usmerjenosti poskrbi, da ptice v jati letijo v isto smer. Pravilo povezanosti pa poskrbi, da se ptice držijo v jati in ne odletijo vsaka v svojo smer. Stanje vsake ptice je opisano z štirimi komponentami - vektor pozicije (X in Y koordinati) ter vektor smeri oz. hitrosti (X in Y koordinati).

Iz grobe psevdokode 1 algortma je razvidno, da je osnovna serijska implementacija zelo enostavna. Vsako iteracijo se, glede na trenutno stanje, izračuna novo stanje. Novo stanje za vsako ptico se izračuna le glede na lokalne ptice. To so ptice, ki so znotraj določenega radija oddaljenosti od ptice za katero računamo novo stanje. Iskanje lokalnih ptic ima  $O(N)$  časovno zahtevnost kjer je  $N$  enak številu vseh ptic v jati. Računanje novega stanje za določeno ptico pa ima časovno zahtevnost enako  $O(M)$ . Tu je  $M$  enak številu lokalnih ptic, ki pa ni nikoli večje od  $N$  tako, da je časovna zahtevnost računanja novega stanja za določeno ptico prav tako  $O(N)$ . Novo stanje

pa je potrebno izračunati za vse ptice v jati tako, da je časovna zahtevnost celotnega problema enaka  $O(N^2)$

---

**Algorithm 1** Groba psevdo koda serijskega algoritma

---

```

1:  $N \leftarrow \text{Stevilo ptic}$ 
2:  $\text{trenutnoStanje} \leftarrow \text{ptice}[N]$ 
3:  $\text{naslendjeStanje} \leftarrow \text{ptice}[N]$ 
4: loop
5:   for  $i \leftarrow 0; i < N; i++$  do
6:      $\text{lokalnePtice} \leftarrow \text{poisciLokalnePtice}(\text{trenutnoStanje}[i], \text{trenutnoStanje});$ 
7:      $\text{naslendjeStanje}[i] \leftarrow \text{новоStanje}(\text{trenutnoStanje}[i], \text{lokalnePtice});$ 
8:    $\text{izrisiStanje}(\text{naslendjeStanje});$ 
9:    $\text{trenutnoStanje}[i] \leftarrow \text{naslendjeStanje};$ 

```

---



## Poglavje 2

# Sklicevanje na besedilne konstrukte

Matematična ali popolna indukcija je eno prvih orodij, ki jih spoznamo za dokazovanje trditev pri matematičnih predmetih.

**Izrek 2.1** *Za vsako naravno število  $n$  velja*

$$n < 2^n. \tag{2.1}$$

*Dokaz.* Dokazovanje z indukcijo zahteva, da neenakost (2.1) najprej preverimo za najmanjše naravno število – 0. Res, ker je  $0 < 1 = 2^0$ , je neenaka (2.1) za  $n = 0$  izpolnjena.

Sledi indukcijski korak. S predpostavko, da je neenakost (2.1) veljavna pri nekem naravnem številu  $n$ , je potrebno pokazati, da je ista neenakost v veljavi tudi pri njegovem nasledniku – naravnem številu  $n + 1$ . Računajmo.

$$n + 1 < 2^n + 1 \tag{2.2}$$

$$\leq 2^n + 2^n \tag{2.3}$$

$$= 2^{n+1}$$

Neenakost (2.2) je posledica indukcijske predpostavke, neenakost (2.3) pa enostavno dejstvo, da je za vsako naravno število  $n$  izraz  $2^n$  vsaj tako velik kot 1. S tem je dokaz Izreka 2.1 zaključen.  $\square$

Opazimo, da je  $\text{\LaTeX}$  številko izreka podredil številki poglavja.

## Poglavje 3

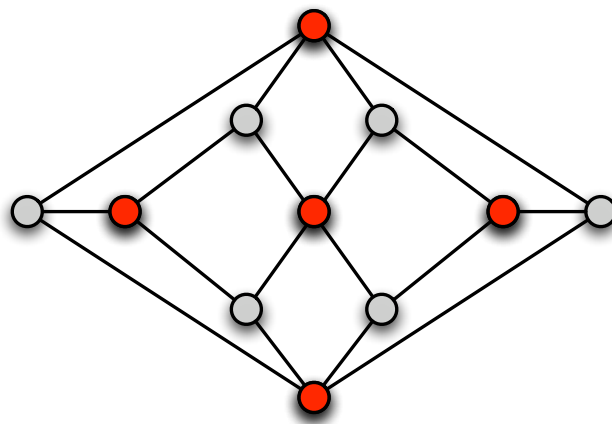
# Plovke: slike in tabele

Slike in daljše tabele praviloma vključujemo v dokument kot plovke. Pozicija plovke v končnem izdelku ni pogojena s tekom besedila, temveč z izgledom strani.  $\text{\LaTeX}$  bo skušal plovko postaviti samostojno, praviloma na vrh strani, na kateri se na takšno plovko prvič sklicujemo. Pri tem pa bo na vsako stran končnega izdelka želel postaviti tudi sorazmerno velik del besedila. V skrajnem primeru, če imamo res preveč plovk, se bo odločil za stran popolnoma zapolnjeno s plovkami.

Poleg tega, da na položaj plovke vplivamo s tem, kam jo umestimo v izvirno besedilo, lahko na položaj plovke na posamezni strani prevedenega besedila dodatno vplivamo z opcijami `here`, `top` in `bottom`. Sklic na plovko v besedilu in sama plovka naj bosta čimbližje skupaj, tako da bralcu ne bo potrebno listati po diplomu.

### 3.1 Formati slik

Bitne slike, vektorske slike, kakršnekoli slike, z  $\text{\LaTeX}$ om lahko vključimo vse. Slika 3.1 je v `.pdf` formatu. Pa res lahko vključimo slike katerihkoli formatov? Žal ne. Programski paket  $\text{\LaTeX}$  lahko uporabljamo v več dialektih. Ukaz `latex` ne mara vključenih slik v formatu Portable Document Format `.pdf`, ukaz `pdflatex` pa ne prebavi slik v Encapsulated Postscript Formatu `.eps`.



Slika 3.1: Herschelov graf, vektorska grafika.

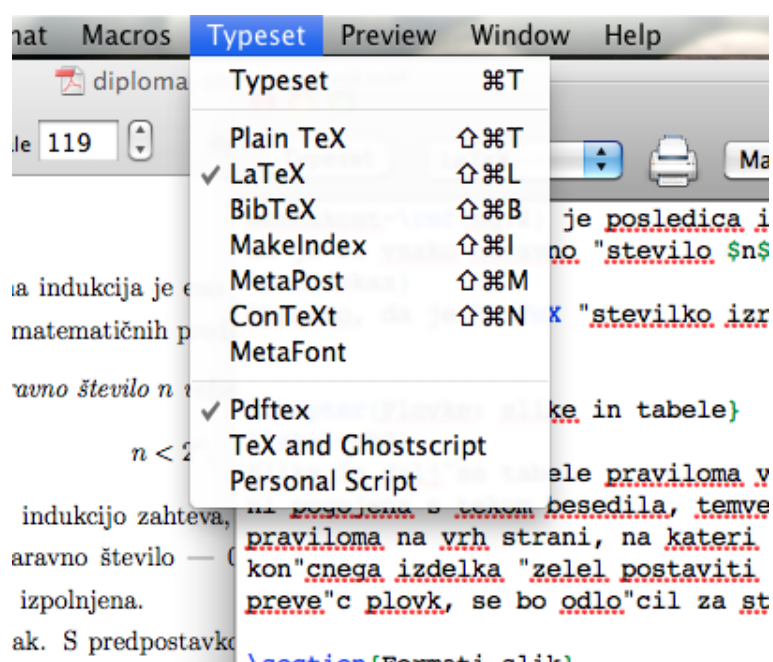
ukaz/format	.pdf	.eps	ostali formati
<code>pdflatex</code>	da	ne	da
<code>latex</code>	ne	da	da

Tabela 3.1:

Strnjeno v Tabeli 3.1.

Nasvet? Odločite se za uporabo ukaza `pdflatex`. Vaš izdelek bo brez vmesnih stopenj na voljo v `.pdf` formatu in ga lahko odnesete v vsako tiskarno. Če morate na vsak način vključiti sliko, ki jo imate v `.eps` formatu, jo vnaprej pretvorite v alternativni format, denimo `.pdf`.

Včasih se da v okolju za uporabo programskega paketa  $\text{\LaTeX}$  nastaviti na kakšen način bomo prebavljali vhodne dokumente. Spustni meni na Sliki 3.2 odkriva uporabo  $\text{\LaTeX}$ a v njegovi pdf inkarnaciji — `pdflatex`. Vključena Slika 3.2 je seveda bitna.



Slika 3.2: Kateri dialekt uporabljati?



## Poglavje 4

# Pogoste napake pri pisanju v slovenščini

V slovenščini pišemo narekovaje drugače kot v angleščini! Običajno uporabljamo dvojne spodnje-zgornje narekovaje: „slovenski narekovaji“.

Paziti moramo pri uporabi pridevnikov, ki se ne sklanjajo kot so npr. kratice. Zato pišemo pravilno model CAD in **ne** CAD model!

Pika, klicaj in vprašaj so levostični: pred njimi ni presledka, za njimi pa. Klicajev in vprašajev se v strokovnih besedilih načeloma izogibajte. Oklepaji so desnostični in zaklepaji levostični (takole).

Pri sklanjanju tujih imen ne uporabljajte vezajev, pravilno je Applov operacijski sistem in **ne** Apple-ov.

Vezej je levo in desno stičen: **slovensko-angleški slovar** in ga pišemo z enim pomišljajem.

V slovenščini je pred in po pomišljaju presledek in ga v LaTeXu pišemo z dvema pomišljajema: **Pozor -- hud pes!** V angleščini pa je za razliko pomišljaj levo in desno stičen in se v LaTeXu piše s tremi pomišljaji: ---. S stičnim pomišljajem pa lahko nadomeščamo predlog od ... do, denimo pri navaajanju strani, npr. preberite strani 7–11 (7--11).

„Pred ki, ko, ker, da, če vejica skače“. To osnovnošolsko pravilo smo v življenju po potrebi uporabljali, dopolnili, morda celo pozabili. Pravilo sicer

drži, ampak samo če je izpolnjenih kar nekaj pogojev (npr. da so ti vezniki samostojni, enobesedni, ne gre za vrivek itd.). Povedki so med seboj ločeni z vejicami, razen če so zvezani z in, pa, ter, ne–ne, niti–niti, ali, bodisi, oziroma. Sicer pa je bolje pisati kratke stavke kot pretirano dolge.



## Poglavje 5

# Koristni nasveti pri pisanju v $\text{\LaTeX}$ u

Programski paket  $\text{\LaTeX}$  je prvotno predstavljen v priročniku [5] in je v resnici nadgradnja sistema  $\text{\TeX}$  avtorja Donalda Knutha, znanega po denimo, če izpustim njegovo umetnost programiranja, Knuth-Bendixovem algoritmu [4].

Različnih implementacij  $\text{\LaTeX}$ a je cela vrsta. Za OS X priporočamo TeXShop, za Windows PC pa MikTeX. Spletna verzija, ki poenostavi sodelovanje pri pisanju, je ShareLaTeX.

Včasih smo si pri pisanju v  $\text{\LaTeX}$ u pomagali s priročniki, danes pa je enostavneje in hitreje, da ob vsakem problemu za pomoč enostavno povprašate Google, saj je na spletu cela vrsta forumov za pomoč pri  $\text{\TeX}$ iranju.

$\text{\LaTeX}$  včasih ne zna deliti slovenskih besed, ki vsebujejo črke s strešicami. Če taka beseda štrli preko desnega roba,  $\text{\LaTeX}$ u pokažemo, kje lahko tako besedo deli takole: `ra\-\ču\-\na\-\ni\-\štvo`.

Predlagamo, da v izvirnem besedilu začenjate vsak stavek v novi vrstici, saj  $\text{\LaTeX}$  sam razporeja besede po vrsticah postavljenega besedila. Bo pa zato iskanje po izvirnem besedilu iskanje in popravljanje veliko hitrejše.

Boljšo preglednost dosežemo tudi z izpuščanjem praznih vrstic za boljšo preglednost strukture izvirnega besedila.

S pomočjo okolja `\begin{comment} ... \end{comment}` lahko zakomen-

tiramo več vrstic izvirnega besedila hkrati.

## Poglavje 6

# Kaj pa literatura?

Kot smo omenili že v uvodu, je pravi način za citiranje literature uporaba `BIBTEX`a [6]. `BIBTEX` zagotovi, da nobene obvezne informacije pri določeni vrsti literature ne izpustimo in da vse informacije o določeni vrsti vira dosledno navajamo na enak način.

Osnovna ideja `BIBTEX`a je, da vse informacije o literaturi zapisujete v posebno datoteko, v našem primeru je to `literatura.bib`. Vsakemu viru v tej datoteki določimo simbolično ime. V našem primeru je v tej datoteki nekaj najbolj značilnih vrst literature, kot so knjige [5], članki v revijah [9] in zbornikih konferenc [8], spletni viri [6, 10], tehnično poročilo [1], diplome [2] itd. Po vsaki spremembi pri sklicu na literaturo moramo najprej prevesti izvirno besedilo s prevajalnikom `LATEX`, nato s prevajalnikom `BIBTEX`, ki ustvari datoteko `vzorec_dip_Seminar.bbl`, in nato še dvakrat s prevajalnikom `LATEX`.

Kako natančno se spisek literature nato izpiše (ali po vrstnem redu sklicevanja, ali po abecedi priimkov prvih avtorjev, ali se imena avtorjev pišejo pred priimki itd.) je odvisno od stilske datoteke. V diplomu bomo uporabili osnovno stilsko datoteko `plain`.

Z uporabo `BIBTEX`a v slovenščini je še nekaj nedoslednosti, saj so pomožne besede, ki jih `BIBTEX` sam doda, kot so *editor*, *pages* in besedica *and* pred zadnjim avtorjem, če ima vir več avtorjev [1], zapisane v angleščini, čeprav smo

izbrali opcijo `slovene` pri paketu `babel`. To nedoslednost je možno popraviti z ročnim urejanjem datoteke `vzorec_dip_Seminar.bbl`, kar je smiselno šele potem, ko bibliografije v datoteki `literatura.bib` ne bomo več spreminjali, oziroma ne bomo več dodajali novih sklicev na literaturo v izvornem besedilu. Vsebino datoteke `vzorec_dip_Seminar.bbl` lahko na koncu urejanja tudi skopirate v izvorno besedilo diplome.

Le če se bomo na določen vir v besedilu tudi sklicevali, se bo pojavil tudi v spisku literature. V datoteki `.bib` imamo sicer lahko veliko več virov za literaturo, kot jih bomo uporabili v diplomi.

Vire v `BIBTeX` formatu lahko enostavno poiščemo in prekopiramo iz akademskih portalov za iskanje virov v našo datoteko `.bib`. Izvoz v Google učenjaku še dodatno poenostavimo, če v nastavitvah izberemo `BIBTeX` kot želeni format za izvoz navedb.

Pri sklicevanju na literaturo na koncu stavka pazite, da je pika po ukazu `\cite{ }`.

## Poglavje 7

# Sistem STUDIS in PDF/A

Elektronsko verzijo diplome morate oddati v PDF/A formatu [7] preko sistema STUDIS. Natančneje v PDF/A-1b formatu.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X in omenjeni format imata še nekaj težav s sobivanjem. Paket `pdfx.sty`, ki naj bi L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu omogočal podporo PDF/A formatu ne deluje v skladu s pričakovanji. Ta predloga delno ustreza formatu, vsekakor dovolj, da jo študentski informacijski sistem sprejme. Znatni del rešitve je prispeval Damjan Cvetan.

V predlogi, poleg izvornega `.tex` dokumenta in vloženih slik `pic1.pdf` in `pic2.png`, potrebujemo še predlogo datoteke z metapodatki `pdfa-1b.xmp` in datoteko z barvnim profilom `sRGBIEC1966-2.1.icm`.



## Poglavje 8

# Sklepne ugotovitve

Uporaba  $\text{\LaTeX}$ a in  $\text{\BibTeX}$ a je v okviru Diplomskega seminarja **obvezna!** Izbira  $\text{\LaTeX}$  ali ne  $\text{\LaTeX}$  pri pisanju dejanske diplomske naloge pa je prepuščena dogovoru med vami in vašim mentorjem.

Res je, da so prvi koraki v  $\text{\LaTeX}$ u težavni. Ta dokument naj vam služi kot začetna opora pri hoji.

Vsem raziskovalcem s področja računalništva pa svetujem v branje mnenje L. Fortnowa [3].





# Literatura

- [1] Michael Riis Andersen, Thomas Jensen, Pavel Lisouski, Anders Krogh Mortensen, Mikkel Kragh Hansen, Torben Gregersen, and Peter Ahrendt. Kinect depth sensor evaluation for computer vision applications. Technical report, Department of Engineering, Aarhus University, 2012.
- [2] Andreja Balon. Vizualizacija. Diplomska naloga, Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo, Univerza v Ljubljani, 1990.
- [3] Lance Fortnow. Viewpoint time for computer science to grow up. *Communications of the ACM*, 52(8):33–35, 2009.
- [4] Donald E Knuth and Peter B Bendix. Simple word problems in universal algebras. In Jörg H. Siekmann and Graham Wrightson, editors, *Automation of Reasoning: Classical papers on computational logic 1957–1966*, pages 342–376. Springer, 1983.
- [5] Leslie Lamport. *LaTEX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, 1986.
- [6] Oren Patashnik. BibTeXing. Dosegljivo: <http://bibtexml.sourceforge.net/btxdoc.pdf>, 1988. [Dostopano 5. 6. 2016].
- [7] PDF/A. Dosegljivo: <http://en.wikipedia.org/wiki/PDF/A>, 2005. [Dostopano: 5. 6. 2016].

- [8] Peter Peer and Borut Batagelj. Art—a perfect testbed for computer vision related research. In *Recent Advances in Multimedia Signal Processing and Communications*, pages 611–629. Springer, 2009.
- [9] Franc Solina. 15 seconds of fame. *Leonardo*, 37(2):105–110, 2004.
- [10] Franc Solina. Light fountain—an interactive art installation. Dosegljivo: <https://youtu.be/CS6x-QwJywg>, 2015. [Dostopano: 9. 10. 2015].