



UNIVERZITET U SARAJEVU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET  
ODSJEK ZA RAČUNARSTVO I INFORMATIKU

---

# **Nesterovljev ubrzani gradijentni metod za minimizaciju**

---

SEMINARSKI RAD IZ NUMERIČKIH ALGORITAMA

**Studenti:**  
**Aid Mustafić**  
**Zlatan Ljutika**

**Profesor:**  
**Red. prof. dr Željko Jurić.**

Sarajevo, januar 2026.

## Sažetak

Nesterovljev ubrzani gradijentni metod za minimizaciju koju valja obraditi pa makar. Interesantna je, iterativna je, podsjeća na IF1.

**Ključne riječi:** Nesterovljev ubrzani gradijentni, minimizacija, IF1

## Abstract

Nester's accelerated gradient method for minimization needs to be covered, or else. It is interesting, iterative process, it reminds us on IF1.

**Keywords:** Nester's accelerated gradient, minimization, IF1

# Sadržaj

# Popis slika

## **Popis tabela**

# Poglavlje 1

## Uvod

### 1.1 Obrazloženje teme

Postupci minimizacije se mogu gledati kao jedno stablo. Na prvom stepenu možemo izabrati tip minimizacije i izabraćemo gradijentski. od svih mogućih gradijentskih, izabraćemo Nesterovljev ubrzani gradijentni metod. Interesantan je, liči na nešto što bi radili na IF1. Ova tema je od izuzetnog značaja, jer nam ovisi ocjena o njoj, a neke od literatura koje smo koristili su nađene na internetu i knjigama.

### 1.2 Struktura rada

Prvo ćemo dati teoretske osnove, zatim ćemo implementirati kod, vidjeti može li brže i vidjeti šta dalje.

## Poglavlje 2

# Implementacija algoritma

Valjaće se raspisati ovdje. Ali to neće biti toliki belaj, jer ćemo pisati i nešto koda. Također ćemo morati uspoređivati naš kod i pokazati kako znamo napisati dobar kod i bolji od autora s kojima ćemo se porediti.

**Program 2.1:** Primjer programa

```
1 // program u C++
2 #include <iostream>
3
4 int main ()
5 {
6     std::cout << "Dobar_Dan!_";
7     std::cout << "Prvi_program_u_C++";
8 }
```

*#= This is a code sample for the Julia language  
(adapted from <http://julialang.org>) =#*

```
function mandel(z)
    c = z
    maxiter = 80
    for n = 1:maxiter
        if abs(z) > 2
            return n-1
        end
        z = z^2 + c
    end
    return maxiter
end

function helloworld()
    println("Hello, World!") # Bye bye, MATLAB!
end

function randmatstat(t)
    n = 5
    v = zeros(t)
    w = zeros(t)
    for i = 1:t
```

```

    a = randn(n,n)
    b = randn(n,n)
    c = randn(n,n)
    d = randn(n,n)
    P = [a b c d]
    Q = [a b; c d]
    v[i] = trace((P.'*P)^4)
    w[i] = trace((Q.'*Q)^4)
end
std(v)/mean(v), std(w)/mean(w)
end
```

---

```

1 ring title = "This is a Unicode   in the sky"
2
3 fined as \pi = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{P_n}{d} where P is the perimeter
4 an n-sided regular polygon circumscribing a
5 circle of diameter d.
6
7 nst double pi = 3.1415926535
```

---



# Poglavlje 3

## Primjene algoritma u praksi

Istraživanje se izlaže organizirano, koncizno i konzistentno kroz dva ili više odvojenih poglavlja, sa pregledom teoretskih osnova na kojima su bazirana i kraćom diskusijom dobijenih rezultata. Ono što je izuzetno važno jeste da se dobiveni rezultati istraživanja konstantno objektivno porede sa postojećim rezultatima u literaturi ili oblasti istraživanja, te sistematično ukazuje na prednosti i nedostatke autorskog pristupa. Izostanak komparacije rezultata istraživanja dobivenih od strane autora sa konkurentnim algoritmima, metodama i pristupima pokazuje nepostojanje akademske zrelosti, nedovoljnu posvećenost u istraživanju odgovarajuće naučne oblasti i vrlo često ukazuje na loš kvalitet disertacije/rada.

U radu se za formiranje poglavlja koriste sekcije, podsekcije, podpodsekcije, paragrafi i podparagrafi kao u primjerima koji slijedi.

### 3.1 Primjer sekcije

Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije. Ovo je primjer sekcije.

#### 3.1.1 Primjer podsekcije

Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije. Ovo je primjer podsekcije.

#### Primjer podpodsekcije

Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije. Ovo je primjer podpodsekcije.

**Primjer paragrafa** Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa. Ovo je primjer paragrafa.

**Primjer podparagrafa** Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa. Ovo je primjer podparagrafa.

\* \* \*

Na kraju svakog poglavlja, najbolje je dati jedan kraći zaključak koji ukratko objedinjuje sve najvažnije zaključke iz tog poglavlja. Taj kraći zaključak treba da služi kao poveznica između poglavlja koje se upravo završilo, i narednog poglavlja koje tek treba da počne. Ovaj zaključak je poželjno odvojiti bilo kao odvojenu podsekciju poglavlja nazvanu "Zaključak", bilo kao jednostavno izdvojeni dio teksta razmaknut zvjezdicama.

Kratak primjer zaključka za ovo poglavlje: U ovom poglavlju je pokazano kako se formiraju centralna poglavlja u radu/disertaciji. U nastavku će biti pokazano kako se piše konačan zaključak, te dati određeni tehnički podaci oko formatiranja teksta, slika i formula.

# **Zaključak i diskusija**

Preporučuje se da se poglavlje "Uvod" i "Zaključak", te odgovarajuće sekcije i podsekcije ne numerišu. Ovo poglavlje bi trebalo na izvjestan način objediniti sve "kraće" zaključke date na kraju pojedinih poglavlja.

## **Ostvareni ciljevi završnog rada**

U ovoj sekciji je potrebno dati jasan sumarni pregled obavljenih istraživanja i dobijenih rezultata. Rezultati trebaju biti struktuirani i prikazani prema okvirima i ciljevima postavljenim u uvodnom poglavlju. Potrebno je i provesti poredjenja dobivenih rezultata sa literaturom navedenom u uvodnom poglavlju, te dati diskusiju kako se dobijeni rezultati uklapaju, potvrđuju, nadopunjuju ili su kontradiktorni onim koji su prikazani u uvodnom poglavlju.

# Prilozi

# Prilog A

## Korištenje funkcija u Tex-u

Sadržaji koji se mogu uključiti u Priloge su: izvođenje jednačina i formula, detalji važnijih softverskih programa, razne tabele i dijagrami, karakteristike i performanse ili opisi opreme i komponenti koje su korištene u disertaciji/radu. Mogu se također uključiti konstrukcioni crteži ili električne sheme.

U ovom prilogu prikazane su neke od funkcije koje se mogu koristiti prilikom oblikovanja rada i prikaza rezultata istraživanja korištenjem  $\text{\LaTeX}$ a.

### A.1 Matematički izraz

Primjer matematičke formule prikazan je izrazom

$$T : \mathbf{x}_B \mapsto \mathbf{x}_A \Leftrightarrow T(\mathbf{x}_B) = \mathbf{x}_A. \quad (\text{A.1})$$

Matematičke relacije se u  $\text{\LaTeX}$ razvojnom okruženju automatski numeriraju. Međutim, da bi se pojedina relacija (slika, tabela) referencirala u tekstu, potrebno je da se svakoj relaciji (slici, tabeli) dodijeli pogodna labela npr. `\label{MojaRelacija}`, a potom referencira u .tex fajlu sa `\ref{MojaRelacija}`. Na taj način će se  $\text{\LaTeX}$ pobrinuti za odgovarajuće kros-referenciranje.

### A.2 Slika

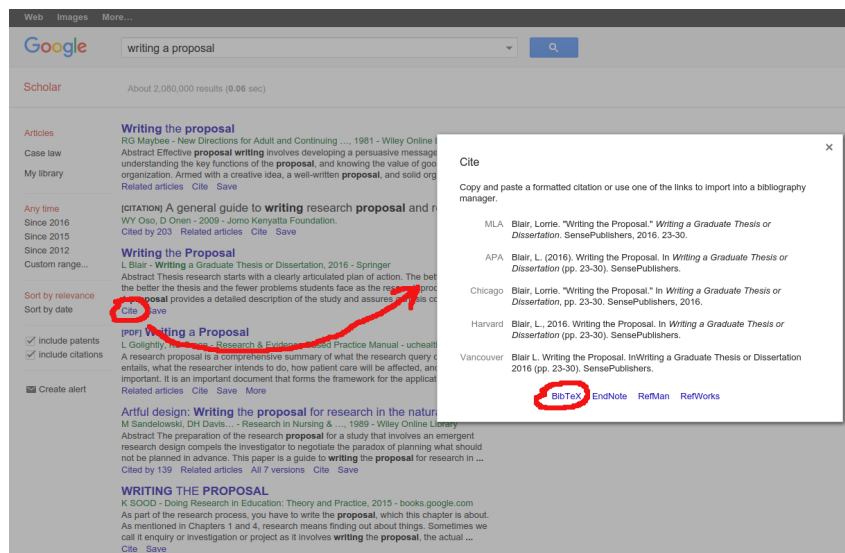
Slika ?? služi kao primjer uključivanja slike u tekst. Relacije, slike i tabele se automatski numeriraju u  $\text{\LaTeX}$ u, i to sa oznakom brojpoglavlja.brojslike (npr. u Poglavlju 3 se numeriraju sa 3.1, 3.2, ... neovisno od toga u kojoj sekciji ili podsekciji se nalaze).

### A.3 Tabela

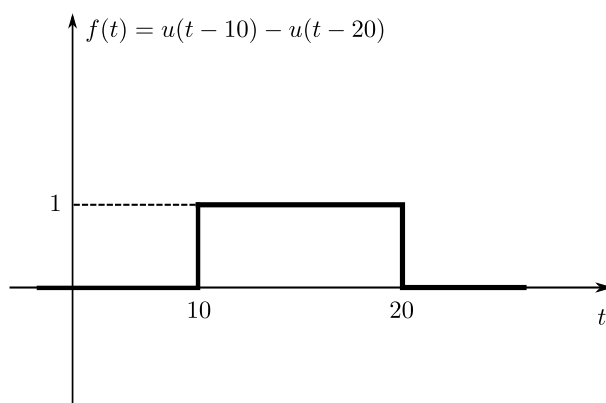
Formiranje tabele prikazano je na primjeru u Tabeli ?? . Za razliku od naslova slika, naslov tabela stoji iznad odgovarajućih tabela u tekstu.

### A.4 Landscape

Postavljanja stranice u prikaz *landscape* prikazano je umetanjem izduzene Slike ?? u *landscape* format papira.



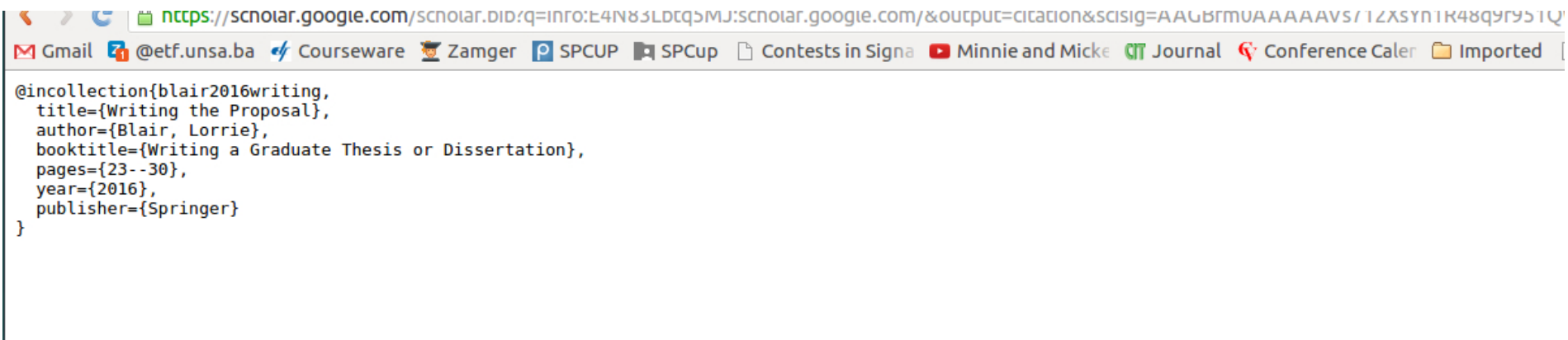
Slika A.1: Primjer naslova slike - uputstvo za traženje bibliografskih referenci na Google Scholar.



Slika A.2: Primjer dijagrama - veličina i tip fonta na slici bi trebao odgovarati veličini i tipu fonta u tekstu

**Tabela A.1:** Naslov tabele

Oznaka reda	Kolona 1	Kolona 2	Kolona 3
red 1	1	2	3
red 2	3	2	1
red 3	$E = mc^2$	2	3



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying a Google Scholar URL: `https://scholar.google.com/scholar.DID?q=info:E4N83LDTQ5MJ:scholar.google.com/&output=citation&scisig=AAGBRMUAAAAVS/1ZXSYN1R48Q9r951Q`. The browser's tab bar shows several open tabs: Gmail, @etf.unsa.ba, Courseware, Zamger, SPCUP, SPCup, Contests in Signa, Minnie and Micke, Journal, Conference Caler, and Imported. The main content area of the browser displays a BibTeX citation entry for a book chapter:

```
@incollection{blair2016writing,  
  title={Writing the Proposal},  
  author={Blair, Lorrie},  
  booktitle={Writing a Graduate Thesis or Dissertation},  
  pages={23--30},  
  year={2016},  
  publisher={Springer}  
}
```

**Slika A.3:** Primjer ekstrakcije bibliografskih stavki za kopiranje u .bib fajl, sa Google Scholar



## A.5 Indeks pojmova i Popis oznaka

Ukoliko je u radu neophodno uvesti i indeks, odnosno popis oznaka, onda se to radi na sljedeći način. Prilikom definiranja indeksa koristi se `\index{ime}`. Npr. `\index{uključivanja slike}`.

Kod dodavanja pojmova u Popis oznaka u .tex fajlu se koristi `\nomenclature{symbol}{opis}`, npr. `\nomenclature{ETF}{Elektrotehnički fakultet}`. Generiranje indeksa i Popisa oznaka se pravi korištenjem naredbi `\makeindex` i `\makenomenclature` u preambli, odnosno `\printindex` i `\printnomenclature` na mjestu generiranja popisa. Osim toga, potrebno je i kompajlirati dokument sa MakeIndex.

## A.6 Korištenje literature

Popis literature navodi se na kraju rada. Da bi uz  $\text{\LaTeX}$  efikasno koristila literatura, potrebno je da se generira fajl sa bibliografskim jedinicama. Fajl `literatura.bib` je sastavni dio ovog rada, i može poslužiti kao primjer kako se pišu pojedine bibliografske jedinice. Svaki unos (referenca) sadrži labelu na tu referencu, putem koje se bilo gdje u radu može citirati npr. sa `\cite{Hajn01}`.

Dobar trik za popunjavanje bibliografskih unosa u .bib fajlu je korištenje Google Scholar <https://scholar.google.com/>. Osim što je baza naučnih radova, Google Scholar omogućava i kopiranje zapisa referenci na ispravan način. Podržani su svi najpopularniji formati citiranja (MLA, Chicago, Harvard itd.), kao što se vidi na Slici ???. Osim toga, klikom na dugme "BibTeX", moguće je izabrati i zapis reference razumljive razvojnom okruženju  $\text{\LaTeX}$ , a nakon toga je jednostavno kopirati u bibliografski fajl `literatura.bib` (vidjeti Sliku ??).

Primjeri navođenja literature su knjiga [? ], poglavlje u knjizi [? ], članak objavljen u časopisu [? ], članak objavljen na konferenciji [? ], doktorski rad [? ], Internetski izvor [? ] te različite druge publikacije [? ]. Stil navođenja literature temelji se na stilu razvijenom za IEEE časopise i konferencije.

## A.7 Programski kodovi

Programski kodovi se  $\text{\LaTeX}$ u navode korištenjem okruženja `lstlisting`. Primjer koda je dat ispod.

**Program A.1:** Primjer programa

```
1 // program u C++
2 #include <iostream>
3
4 int main ()
5 {
6     std::cout << "Dobar Dan! ";
7     std::cout << "Prvi program u C++";
8 }
```