

# Ortogonalni operatori i primjena u programskom jeziku C++

---

**Birtić, Kristijan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Elektrotehnički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:329427>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-20**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni studij računarstva**

**ORTOGONALNI OPERATORI I PRIMJENA U  
PROGRAMSKOM JEZIKU C++**

**Završni rad**

**Kristijan Birtić**

**Osijek, 2015.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1 Zadatak završnog rada .....	1
2. OPERATORI .....	2
2.1 Linearni operatori .....	2
2.1.1 Matrica trećeg reda .....	3
2.1.2 Matrica drugog reda .....	4
2.1.3 Primjeri linearnih operatora i njihove matrice .....	5
2.2 Ortogonalni operatori .....	7
2.2.1 Matrice ortogonalnih operatora.....	8
2.2.2 Primjeri ortogonalnih operatora.....	10
3. PRIMJENA U PROGRAMSKOM JEZIKU C++ .....	12
3.1 Svojstvene vrijednosti.....	12
3.2 Računanje svojstvenih vrijednosti ortogonalnih matrica.....	14
3.3 Program za računanje svojstvenih vrijednosti matrica u C++-u .....	16
3.3.1 Zadatak programa .....	16
3.3.2 Rad programa.....	16
3.3.3 Opis koda programa.....	20
4. ZAKLJUČAK .....	24
LITERATURA.....	25
SAŽETAK.....	26
ABSTRACT.....	26
ŽIVOTOPIS .....	27
PRILOZI.....	28

## SAŽETAK

Cilj ovog rada je opisati linearne i ortogonalne operatore, te napisati program koji će provjeravati je li zadana matrica ortogonalna i računat će svojstvene vrijednosti te matrice. Najprije je definiran linearni operator, opisano je kako mu je pridružena matrica u ravnini i prostoru i dani su neki primjeri. Nakon toga je definiran ortogonalni operator, pokazano je kako mu je pridružena matrica u prostoru i ravnini, opisana su svojstva ortogonalnih matrica i navedeni su neki primjeri ortogonalnih operatora. Nadalje, objašnjene su svojstvene vrijednosti i način njihovog rješavanja na običnim i ortogonalnim matricama. Na osnovu toga, uspješno je izrađen program koji korisniku omogućuje unos bilo koje matrice drugog ili trećeg reda, te provjerava je li ona ortogonalna i računa svojstvene vrijednosti te matrice. Na kraju rada dan je dijagram toka programa i detaljno su opisane funkcije koje se koriste u programu.

**Ključne riječi:** linearni operator, ortogonalni operator, ortogonalna matrica, determinanta, svojstvene vrijednosti, programski jezik C++, program

## ABSTRACT

### ORTHOGONAL OPERATORS AND THEIR APPLICATION IN THE C++ PROGRAMMING LANGUAGE

The aim of this paper is to describe linear and orthogonal operators and to write a program that will check if the given matrix is orthogonal and calculate its eigenvalues. Firstly, the linear operator is defined, it is described how it has an associated matrix in plane and space and some examples are given. Then, the orthogonal operators are defined, it is showed how it has an associated matrix in plane and space, the properties of orthogonal matrices are defined and some examples of orthogonal operators are given. Furthermore, it is explained what are eigenvalues and how to solve them on normal and orthogonal matrices. On that basis, a program has been successfully made which allows the user to input any matrix of the second or third order, it checks whether the matrix is orthogonal and it calculates the eigenvalues of that matrix. Lastly, there is the program flowchart and thoroughly described functions that are used in the program.

**Key words:** linear operator, orthogonal operator, orthogonal matrix, determinant, eigenvalues, C++ programming language, program