

# Postavljanje kamere okomito na površinu snimanog objekta

---

**Adamčević, Matej**

**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:200:863222>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-11**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**POSTAVLJANJE KAMERE OKOMITO NA POVRŠINU  
SNIMANOG OBJEKTA**

**Završni rad**

**Matej Adamčević**

**Osijek, 2015.**

## Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 1.1. Zadatak završnog rada.....  | 1  |
| 2. TEORIJSKA PODLOGA.....  | 2  |
| 2.1. Linearna algebra problema .....                                     | 2  |
| 2.2. Teorija realizacije sustava .....                                   | 4  |
| 3. MATEMATIČKA ANALIZA I SIMULACIJA SUSTAVA .....                        | 6  |
| 3.1. Postavljanje i rotiranje točaka u trodimenzionalnom prostoru .....  | 6  |
| 3.2. Analiza sustava vektorima normala.....                              | 9  |
| 3.3. Izvod rješenja problema .....                                       | 11 |
| 4. REALIZACIJA ELEKTRONIČKOG SKLOPA .....                                | 15 |
| 4.1. Tehničke karakteristike komponenti .....                            | 16 |
| 4.1.1. Arduino Leonardo razvojna pločica .....                           | 16 |
| 4.1.2. ATmega328 mikroupravljač.....                                     | 17 |
| 4.1.3. Ultrazvučni senzor HC-SR04.....                                   | 18 |
| 4.1.4. Servo motor .....   | 20 |
| 4.2. Sastavljanje programskog rješenja .....                             | 21 |
| 4.2.1. Inicijalizacija sustava .....                                     | 21 |
| 4.2.2. Očitavanje udaljenosti od senzora .....                           | 23 |
| 4.2.3. Podešavanje orijentacije ravnine kamere servo motorima .....      | 24 |
| 4.3. Izrada konstrukcije i implementacija sklopa na konstrukciju .....   | 26 |
| 5. ZAKLJUČAK .....   | 27 |
| LITERATURA.....  | 28 |
| SAŽETAK.....   | 29 |
| SUMMARY .....  | 29 |
| Setting a camera perpendicular to the surface of a recorded object ..... | 29 |
| ŽIVOTOPIS .....  | 30 |
| PRILOZI.....   | 31 |
| Prilog P1 .....  | 31 |
| Prilog P2.....   | 36 |
| Prilog P3.....   | 41 |
| Prilog P4.....   | 43 |
| Prilog P5.....   | 43 |

- [13] Setup() funkcija: <https://www.arduino.cc/en/Reference/Setup> (29.6.2015.)
- [14] Loop() funkcija: <https://www.arduino.cc/en/Reference/Loop> (29.6.2015.)
- [15] Upis programskog rješenja na mikroupravljač: (29.6.2015.)  
<http://www.arduino.cc/en/Tutorial/ArduinoToBreadboard>

## SAŽETAK

Cilj rada bio je nakon pokrivanja teorijske podloge analitičke geometrije prostora ostvariti matematičko a nakon toga i fizičko rješenje problema orijentacije jedne ravnine s obzirom na drugu. Matematičko rješenje bavi se problemom geometrijske algebre i međusobnog odnosa pravca i ravnine u prostoru. Matematičko rješenje puno je bliže idealnom slučaju bez pogreške jer ne ovisi o fizičkim ograničenjima (preciznost mjerenja senzora, zakretanja motora). Realizirani sustav koristi Arduino pločicu tj. Atmel mikroupravljač kako bi provodio rutinu podešavanja orijentacije.

Ključne riječi:

Geometrija, ravnina, vektor normale, MATLAB, senzori, Arduino, ATmega

## SUMMARY

Setting a camera perpendicular to the surface of a recorded object

The goal of this bachelor thesis was to cover the theoretical background of algebraic geometry and to provide a solution to the problem of adjusting the orientation of one plane in alliance to another plane. The mathematical solution to the problem constructed in MATLAB uses equations and normal vectors to a plane to analyse the relation between two planes. It is not affected by real-world constraints (i.e. the precision of distance measurement by the sensors or the servo motor rotation) and is therefore extremely precise. The final constructed system is run by the Atmel ATmega microcontroller chip and was developed on the Arduino development board.

Keywords:

Geometry, plane, vector, MATLAB, sensors, Arduino, ATmega