

Kierunek: **Informatyka algorytmiczna (INA)**

**PRACA DYPLOMOWA**  
**MAGISTERSKA**

**Mechanizm multilateracji w  
rozproszonej sieci sensorów audio**

**Multilateration mechanism in  
distributed net of audio sensors**

Gabriel Budziński

Opiekun pracy  
**dr inż. Przemysław Błaśkiewicz**

Słowa kluczowe: multilateracja, sensory audio, ESP8266

---

## Streszczenie

Problem pozycjonowania w przestrzeni na podstawie emitowanego dźwięku obiektu pozycjonowanego wiąże się z wykorzystaniem możliwie zsynchronizowanych w czasie węzłów (mikrofonów) i pomiarze różnic czasu odbioru dźwięku przez czujniki. W pracy zostanie zbudowana sieć (co najmniej 4 sztuki) sensorów audio połączonych bezprzewodowo między sobą i ze stacją główną. Zadaniem sieci będzie wskazanie lokalizacji w przestrzeni punkowego przedmiotu emitującego dźwięk. Oprócz wyboru i implementacji algorytmu multilateracji zaproponowane zostanie rozwiązanie problemu synchronizacji czasu między sensorami, minimalizacji opóźnień w komunikacji oraz kalibracji systemu.

**Słowa kluczowe:** multilateracja, sensory audio, ESP8266

## Abstract

**Keywords:** multilateration, WASN, ESP8266

# Spis treści

# Spis rysunków

# Spis tabel

# Spis listingów

# Skróty

**OGC** (ang. *Open Geospatial Consortium*)

# Rozdział 1

# Rozdział 1

[?]



**Rozdział 2**

**Rozdział 2**

**Rozdział 3**

**Rozdział 3**

**Rozdział 4**

**Rozdział 4**

**Rozdział 5**

**Rzodział 5**

## **Rozdział 6**

### **Podsumowanie**

# Literatura

- [1] Abdelmoumen Norrdine. An algebraic solution to the multilateration problem. In *Proceedings of the 15th international conference on indoor positioning and indoor navigation, Sydney, Australia*, volume 1315, 2012.

**Dodatek A**

**Dodatek A**

## Dodatek B

# Opis załączonej płyty CD/DVD

Tutaj jest miejsce na zamieszczenie opisu zawartości załączonej płyty. Opis ten jest redagowany przed załadowaniem pracy do systemu APD USOS, a więc w chwili, gdy nieznana jest jeszcze nazwa, jaką system ten wygeneruje dla załadowanego pliku. Dlatego też redagując treść tego dodatku dobrze jest stosować ogólniki typu: „Na płycie zamieszczono dokument pdf z niniejszej tekstem pracy” – bez wskazywania nazwy tego pliku.

Dawniej obowiązywała reguła, by nazywać dokumenty według wzorca W04\_[nr albumu]\_[rok kalendarzowy]\_[rodzaj pracy], gdzie rok kalendarzowy odnosił się do roku realizacji kursu „Praca dyplomowa”, a nie roku obrony. Przykładowo wzorzec nazwy dla pracy dyplomowej inżynierskiej w konkretnym przypadku wyglądał tak: W04\_123456\_2015\_praca inżynierska.pdf, Takie nazwy utrwalane były w systemie składania prac dyplomowych. Obecnie działa to już inaczej.



### **Temporary page!**

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X was unable to guess the total number of pages correctly. As there was some unprocessed data that should have been added to the final page this extra page has been added to receive it.

If you rerun the document (without altering it) this surplus page will go away, because L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X now knows how many pages to expect for this document.