

## ÖZET

### ÜÇ BOYUTLU TARAMA EŞLEŞTİRME ALGORİTMASININ FPGA PLATFORMUNDA GERÇEKLENMESİ

ANARBAYEV, Bauyrzhan  
Ömer Halisdemir Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Mehmet Kürşat YALÇIN

Nisan 2017, 35 sayfa

Günümüzde otonom araçların ve mobil robotların, insan müdahalesi olmadan, bilgisayar kontrolünde belirlenen bir amaca ulaşması sağlanabilmektedir. Robotlar, kendilerine verilen görevleri yerine getirmek için çeşitli verileri işleyerek karar almak durumundadırlar. Bir mobil robotun içinde bulunduğu ortamda özerk olarak hareket edebilmesi, elindeki ortam bilgilerine bağlıdır. Bu bilgilerden birisi ve en önemli sayılabileni ortamın haritasıdır. Mobil Robotun bünyesinde bulunan mesafe sensörlerinden aldığı verileri hafızasında tuttuğu haritada uygun yerlere koyması, bir başka deyişle ortamın üç boyutlu nokta bulutu verisini oluşturup bu nokta bulutu verisini işleme gerekir. Bu işlem çoğunlukla tarama eşleştirme algoritması kullanarak yapılır. Nokta bulutu verisinin işleme süresi aracın hareket ve karar alma hızını etkilemektedir. Aracın görevini ve hareketini hızlı yapması için verileri hızlı işleme kapasitesine sahip işlemciye ihtiyaç duymaktadır. Ancak böyle işlemcilerin yüksek güç tüketimi olduğu için kendi enerji kaynağını üzerinde taşıyan hareketli bir robotta kullanılması pek uygun değildir. Bu çalışmada tarama eşleştirme algoritması az güç tüketimi olan ve paralel işleme kapasitesi sayesinde hızlı veri işleyebilen FPGA donanımı üzerinde gerçekleştirilmiştir.

*Anahtar Sözcükler:* FPGA, tarama eşleştirme, mobil robot, nokta bulutu verisi

## SUMMARY

### FPGA IMPLEMENTATION OF 3D SCAN MATCHING ALGORITHM

ANARBAYEV, Bauyrzhan

Ömer Halisdemir University

Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Electrical-Electronics Engineering

Supervisor : Assistant Professor Dr. Mehmet Kürşat YALÇIN

April 2017, 35 pages

Nowadays autonomous vehicles and mobile robots can achieve predetermined tasks without computer and human intervention. Robots must take decisions by working on various data to fulfill their assigned tasks. The ability of a mobile robot to act autonomously in the environment depends on the information about its surroundings. Maybe the most significant information among others that mobile robot needs is the map of the surroundings. It is necessary to place the data received from the distance sensors installed on the mobile robot to the appropriate points in the map that is stored in the memory. In other words, it has to create the three-dimensional point cloud data of the environment and process this point cloud data appropriately. This is often done using the scan-matching algorithm. The processing time of point cloud data affects the speed of the vehicle's movement and decision making. The robot needs a processor with a fast processing capacity to speed up its task and movement. However, since such processors have high power consumption, it is not appropriate to use them in a mobile robot that carries its own energy source. In this study, the scan-matching algorithm was implemented on FPGA hardware, which consumes little power and can process data quickly due to its parallel processing capacity.

*Keywords:* FPGA, scan matching, mobile robot point cloud data.