

## Design and implementation of a 3D image scanner with selected feature points to speed up calculations

abstract: The purpose of this report is to first review the methods and algorithms proposed in recent years to extract feature points and to match them appropriately to reconstruct the 3D model of objects using multi-view images and next we survey methods for measuring the dimensions of objects that are important applications of 3D reconstruction. In general, the methods presented in recent years are based on active or inactive methods. Active methods are costly in most cases but more accurate. To improve the accuracy of active methods, it should use more images or increase the number of imaging equipment. So, to solve the problems mentioned in this report, an active method has been proposed with 4 cameras and an algorithm based on the local and global features of the desired object, which is a box, is presented to match the features of the object and to estimate the dimensions of the object. To implement the proposed method, an imaging box was designed and implemented, and outputs from the images recorded by it were reported. Finally, by comparing the outputs of the proposed method with the other methods surveyed in the report, we have seen improvements in speed and cost reduction with acceptable accuracy in measuring dimensions of about 0.9 mm.

Keyword: 3D Reconstruction, Multi-view images, Feature Extraction, Matching, Dimension Measurement

### طراحی و ساخت یک اسکنر سه بعدی تصویری با استفاده از نقاط ویژگی مناسب برای افزایش سرعت محاسبات

چکیده: هدف از این پایان نامه، در ابتدا بررسی روش ها و الگوریتم های مطرح شده در طی سال های اخیر جهت استخراج نقاط ویژگی و تناظر یابی مناسب مابین آن ها به منظور بازسازی مدل سه بعدی اجسام به کمک تصاویر چند منظری بوده و در ادامه با تمرکز بر بررسی روش های اندازه گیری ابعاد اجسام که از جمله کاربردهای مهم بازسازی سه بعدی است، پرداخته می شود. عموم روش های ارائه شده در طی سال های اخیر مبتنی بر روش های فعال و یا به صورت ترکیب فعال و غیر فعال می باشند. روش های فعال در اکثر موارد هزینه بر هستند ولی از دقت بالاتری برخوردارند و جهت بهبود دقت روش های فعال باید از تعداد تصاویر بیشتری استفاده نمود و یا تعداد تجهیزات تصویربرداری را افزایش داد، لذا جهت رفع مشکلات مطرح شده در این پایان نامه روشی غیر فعال به کمک ۴ دوربین تصویربرداری مطرح شده و الگوریتمی مبتنی بر ویژگی های محلی و سراسری جسم مورد نظر که یک جعبه است جهت تناظر یابی نقاط ویژگی و تخمین ابعاد جسم، ارائه می شود. جهت اجرای روش پیشنهادی، یک جعبه تصویربرداری طراحی و پیاده سازی شده و نتایج خروجی از روی تصاویر ثبت شده توسط آن گزارش شده اند. در نهایت با مقایسه خروجی روش پیشنهادی با سایر روش های بررسی شده در پایان نامه، شاهد بهبود سرعت و کاهش هزینه توأم با دقت قابل قبول در اندازه گیری ابعاد که در حدود ۰,۹ میلی متر است، هستیم.

کلید واژه: بازسازی سه بعدی، تصاویر چند منظری، استخراج ویژگی، تناظر یابی، اندازه گیری ابعاد