

GENERATING POINT CLOUD BY USING SFS WITH SOLAR LIGHT SOURCE TO BUILT 3D SURFACE BY CATIA

LCDR. WITTAYA AUEPRASERT 5037353 EGIE/M

M.Eng. (INDUSTRIAL ENGINEERING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE : KIATTISAK SRITRAKULCHAI, Ph.D.,
KANOKWON KINGPHADUNG, D.Eng. , THITIKORN LIMCHIMCHOL, Ph.D.

ABSTRACT

This research presents an application of the solar position to shape from shading (SPF) technique, a technique for producing 3D objects by utilizing information on image elements along with a reflectance of light. The technique aims to develop a process of 3D surface creation for photos, particularly taken from off-building areas such as building views, etc., which can be utilized in engineering design. The trial software created imports image data and pre-calculated data for finding solar light direction, whereas it exports point clouds for building 3D surfaces with the use of Computer Aided Three-dimensional Interactive Application (CATIA) software.

The developed process and created software enhances surface quality. Surface quality consists of correcting shape, surface resolution, and defect meshes, depend on image clearing, image resolution, and light direction are shadow effects and divergence failure. Temperature, air pressure, and elevation are less influential in solar position calculation, so the only equipment needed is a camera, compass, and watch. Surface creation is performed in two ways: bas-relief 3D surface and expanding height 3D surface. High quality bas-relief 3D surfaces which, while expanding the height of 3D surface, when it has been improved by CATIA, qualifies. Moreover combination of each partial well point cloud was used for solving shadow effects and making more robust surfaces.

KEY WORDS: SHAPE FROM SHADING / SOLAR POSITION / 3D SURFACE /
POINT CLOUD

การสร้างกลุ่มข้อมูลจุดด้วยวิธี SFS กับทิศทางแสงอาทิตย์ เพื่อสร้างพื้นผิว 3 มิติด้วยโปรแกรม CATIA

GENERATING POINT CLOUD BY USING SFS WITH SOLAR LIGHT SOURCE TO BUILT 3D SURFACE BY CATIA

น.ต. วิทยา เอื้อประเสริฐ 5037353 EGIE/M

วศ.ม.(วิศวกรรมอุตสาหการ)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: เกียรติศักดิ์ ศรีตระกูลชัย, Ph.D., กนกวรรณ กิ่งผดุง, D.Eng., จูติกร ลิ้มชมชล, Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์หลักการหาตำแหน่งของดวงอาทิตย์กับเทคนิควิธี Shape from Shading (SFS) ซึ่งเป็นเทคนิควิธีที่ใช้ข้อมูลรูปภาพและข้อมูลทิศทางแสงตกกระทบบนวัตถุในรูปภาพในการสร้างข้อมูลวัตถุ 3 มิติ ขึ้นมาใหม่ จุดประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีสำหรับสร้างพื้นผิว 3 มิติ จากการถ่ายภาพภายนอกอาคาร เช่น สิ่งปลูกสร้าง ทิวทัศน์ และอื่นๆ สำหรับไว้ใช้งานนอกแบบทางวิศวกรรมได้ งานวิจัยนี้ได้สร้างซอฟต์แวร์เครื่องมือทดลอง โดยมีข้อมูลนำเข้าซอฟต์แวร์เป็นข้อมูลภาพและข้อมูลสำหรับคำนวณผลลัพธ์ทิศทางแสงอาทิตย์ ข้อมูลนำออกเป็นข้อมูลในลักษณะกลุ่มข้อมูลจุด ซึ่งเป็นลักษณะที่นำไปใช้สร้างพื้นผิว 3 มิติ โดยซอฟต์แวร์ CATIA ได้

ผลการทดสอบกระบวนการและซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นมาพบว่า คุณภาพของพื้นผิว, คุณภาพพื้นผิว คือความถูกต้องของรูปร่าง, รายละเอียดของพื้นผิว และ โครงข่าย 3 เหลี่ยมที่เสีย, ซึ่งขึ้นอยู่กับ ความคมชัดของภาพ ความละเอียดของภาพ และ ทิศทางของแสง ผลกระทบทิศทางแสงคือ ผลกระทบจากเงา และผลกระทบจากการลู่ออกจากผลลัพธ์ และพบว่าอุณหภูมิ ความกดอากาศ และความสูงจากระดับน้ำทะเล ส่งผลกระทบต่อการคำนวณตำแหน่งดวงอาทิตย์น้อย เป็นผลให้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายภาพมีเพียง กล้องถ่ายภาพ เข็มทิศ และ นาฬิกา การสร้างพื้นผิวมี 2 ลักษณะคือ พื้นผิว นูนต่ำ กับพื้นผิว 3 มิติ ผลของพื้นผิวนูนต่ำมีคุณภาพดีมาก ส่วนพื้นผิว 3 มิติขยายความสูง เมื่อปรับปรุงพื้นผิวด้วย CATIA แล้วก็ได้คุณภาพดี นอกจากนี้ภาพที่มีผลกระทบจากเงาสามารถแก้ไขด้วยการรวมแต่ละกลุ่มข้อมูลจุดที่ดี จะได้พื้นผิวที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น