

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5380231

ชื่อโครงการ: อัลกอริทึมใหม่เพื่อหาจุดตัดระหว่างเส้นโค้งและพื้นผิวสำหรับการลดการ
ตัดเกินของเครื่องแกะสลักแบบ 5 แกน

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน: ผศ. ดร. กันต์ ศรีจันทร์ทองศิริ สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติ
สิรินธร ม. ธรรมศาสตร์

อีเมล: gun@siit.tu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 15 มิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึง 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

บทคัดย่อ:

โครงการนี้เริ่มต้นจากการหาอัลกอริทึมใหม่เพื่อหาจุดตัดระหว่างเส้นโค้งกับพื้นผิว เพื่อนำมาใช้ลดการตัดเกินของเครื่องโมแบบ 5 แกน แต่ภายหลังได้มีการเปลี่ยนแนวคิดเป็นการใช้ความต่างของมุมของการหมุนของจุด CL เพื่อลดค่าความผิดพลาดทางคินาเมติกแทน เนื่องด้วยแนวคิดที่เสนอตอนแรกพบว่าใช้เวลาในการคำนวณนานเกินไป ไม่เหมาะกับการนำมาใช้กับการวางแผนการโมกับเครื่อง 5 แกน

อย่างไรก็ดี แนวคิดใหม่เป็นที่ประสบผลสำเร็จดี เราเสนอการใช้ค่าความต่างของมุมของการหมุนแทนการใช้ค่าความผิดพลาดที่แท้จริงในการวางแผนการโม เนื่องด้วยค่าที่แท้จริงนั้นซับซ้อนและใช้เวลาในการคำนวณสูงมาก ทำให้ขั้นตอนการวางแผนใช้เวลาสูง ในขณะเดียวกัน ค่าความต่างของมุมของการหมุนสามารถคำนวณได้ด้วยความเร็วสูงกว่ามาก และโครงการนี้ได้พิสูจน์ให้เห็นว่าการใช้ค่าความต่างของมุมก็ทำให้ได้เส้นทางการโมที่มีค่าความผิดพลาดมากกว่าการใช้ค่าความผิดพลาดที่แท้จริงเพียงเล็กน้อย แต่ใช้เวลาในการคำนวณรวดเร็วกว่ามาก อัลกอริทึมของเราทำการเลือกตำแหน่งของจุด CL และตำแหน่งของพื้นผิวที่ต้องการสัมผัสกับตำแหน่งของวัสดุที่ให้ค่าความต่างของมุมของการหมุนน้อยที่สุด ซึ่งเราได้ทำการจำลองการตัดด้วยโปรแกรม VERICUT และผลจากการจำลองก็ยืนยันว่าวิธีของเรามีความผิดพลาดน้อยจริง

คำหลัก : เครื่องโม 5 แกน, การวางแผนการโมที่ผิดพลาดน้อยที่สุด, การใช้ค่าความต่างของมุมของการหมุน

Abstract

Project Code : MRG5380231

**Project Title : A new curve/surface intersection algorithm for undercut minimization
in 5-axis machining**

**Investigator : Asst. Prof. Dr. Gun Srijuntongsiri, Sirindhorn International Institute of
Technology, Thammasat University.**

E-mail Address : gun@siit.tu.ac.th

Project Period : 15 June 2010 to 14 February 2013

Abstract:

This project began with finding a new curve/surface intersection algorithm to be used for undercut minimization in 5-axis machining. However, the focus has later been shifted to the idea of using angular variation of the CL points to minimize kinematic error in 5-axis machining instead as we discover that the previous idea results in too long computation time, which is not feasible for 5-axis tool path planning.

In any case, the new idea is successful. We propose to find a tool path that minimizes the variation of the rotation angles instead of attempting to minimize the true kinematic error for 5-axis tool path planning. The reason is that the true kinematic error is computationally expensive and minimizing it directly takes too much computation time. On the other hand, the variation of the rotation angles is comparatively much cheaper to compute. We show that minimizing the angular variation does result in tool paths that have only slightly higher kinematic error than minimizing the true kinematic error directly while taking much shorter time to converge. Our algorithm finds the location of CL points and the orientation of the target surface relative to the work piece that minimizes the angular variation. Finally, we verify our result with virtual cutting in VERICUT. The simulation confirms that our algorithm does yield tool paths with small kinematic errors.

**Keywords : five-axis machining, tool path optimization, rotation angles
minimization.**