บทคัดย่อ

193623

เอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์หรือซีทีเป็นระบบที่ใช้สร้างภาพตัดขวางของวัตถุ ซึ่งข้อมูลที่นำมาประมวลผลจะเป็นข้อมูลโปรเจคชั่นของการฉายรังสีแบบ 2 มิติ หากมีการหมุนของหลอดเอ็กซ์เรย์พร้อมกับหัววัดรังสีและทำการเก็บข้อมูลโปรเจคชั่นทุกๆองศาการหมุน ก็จะสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมารวบรวมและประมวลผลเพื่อสร้างภาพตัดขวางแบบ 3 มิติได้ สำหรับขั้นตอนในการประมวลผลภาพแบบ 3 มิติ วิธีที่นิยมใช้กันอย่างกว่างขวางคือวิธีของเฟลด์แคมป์ (Feldcamp algorithm) ซึ่งใช้หลักการพื้นฐานของฟิลเตอร์แบ็คโปรเจคชั่น นอกจากนั้นก็มีวิธีทางพีชคณิต หรือ SART (Simultaneous algebraic reconstruction technique) โดยทั่วไปเครื่องเอ็กซ์เรย์แบบซีอาร์ม (C-Arm) จะถูกนำมาใช้เนื่องจากหลอดเอ็กซ์เรย์และหัววัดเอ็กซ์เรย์จะหมุนไปพร้อมกันและสามารถหยุดที่มุมใดๆตามที่เรากำหนดได้ อย่างไรก็ตามตำแหน่งของหลอดเอ็กซ์เรย์, หัววัดเอ็กซ์เรย์ และวัตถุที่เราต้องการสร้างภาพตัดขวางอาจจะไม่ถูกจัดวางไว้ในตำแหน่งที่จุดกำเนิดของแกนอยู่ในแนวเดียวกัน ผลดังกล่าวทำเมื่อทำการสร้างภาพกลับจะได้ภาพที่ผิดจากความเป็นจริง สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ได้ดัดแปลงเครื่องเอ็กซ์เรย์แบบฟลูออโรสโคปี (Fluoroscopy) เพื่อใช้ทดลองโดยทำการปรับหลอดเอ็กซ์เรย์ไปที่ตำแหน่งใดๆ เพื่อไม่ให้เกิดจุดกำเนิดของแกนอยู่ในแนวเดียวกันหัววัดเอ็กซ์เรย์ และเมื่อฉายเอ็กซ์เรย์จะใช้การหมุนของวัตถุเพื่อเก็บข้อมูลโปรเจคชันทุกๆองศาการหมุน วัตถุจะถูกนำไปไว้ในโครงหรือกล่องพลาสติกที่ติดเหล็กชิ้นเล็กๆไว้ตามมุมของกล่องเพื่อเป็นจุดอ้างอิง นำผลของข้อมูลโปรเจคชั่นที่ได้มาเก็บค่าพิกัดของจุดอ้างอิงเพื่อนำไปคำนวณหาค่าตัวแปรการปรับทิศทางซึ่งใช้วิธีการแปลงเชิงเส้นของสมการเมตริก จากนั้นจึงนำค่าตัวแปรการปรับทิศทางดังกล่าวมาร่วมคำนวณในการสร้างภาพกลับของเฟลด์แคมป์ ผลที่ได้จึงจะมีตำแหน่งจุดศูนย์กลางภาพ 3 มิติที่ถูกต้อง

ABSTRACT

193623

X-ray Computed Tomography is a technique to reconstruct an image of trans-axial slab of the object from a series of x-ray radiographs taken at a prior-known angle. Sequences of x-ray radiographs are served as two-dimensional projection data for a 3D tomography. The most popular Feldkamp Algorithm which is based on Filtered Backprojection (FBP) and the Algebraic Reconstruction Technique (SART) is engaged for reconstructing tomograms. Conventional x-ray computed tomography was implemented on a c-arm x-ray apparatus where the x-ray source and detector are capable of rotating to capture radiograph at any specific angle. The implementation of cone-beam -geometry reconstruction algorithm, however, requires that the center location of the detector is accurately identified. Any slightly misalignment of the x-ray source or the detector could result in the error of the position of the center and hence the error in reconstructed image. Consequently, x-ray radiography tomography is normally implemented on a c-arm x-ray apparatus where the correct orientation of x-ray tube with respect to x-ray detector is achievable. The aim of this paper is to implement the x-ray tomography on a non c-arm x-ray apparatus where the x-ray source can be in any orientation with respect to x-ray detector. To determine the orientation, we take the radiograph of the reference transparent object, say the plastic box, of which the coordinate of the landmark, say the corner point, is known. The shadowgram of the box is analyzed to extract the coordinate of landmark image and to determine the orientation matrix using classical direct linear transform method (DLT). Once the orientation is known, modified cone-beam tomography is performed to derived 3D reconstruction volumetric data. The experimental results demonstrated the potential of such method.