

ปฐมพงศ์ พันนุรัตน์ : การปรับแก้และเปลี่ยนรูปของแบบจำลองฟันใน 3 มิติเพื่อช่วยงานทันตกรรม (EDITING AND DEFORMING 3D MODEL IN ORTHODONTICS) อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ดร.ปรเมศวร์ ห่อแก้ว, 93 หน้า.

คอมพิวเตอร์ช่วยงานทางการแพทย์ (Computer-aided Medical) มีบทบาทสำคัญอย่างมากในการบำบัดรักษาและวินิจฉัย ปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์มากขึ้น ทั้งในด้านการผ่าตัดศัลยกรรมรวมทั้งด้านทันตกรรมจัดฟัน (Orthodontics) ซึ่งการทำทันตกรรมจัดฟันในแต่ละครั้ง ทันตแพทย์จะศึกษาและวิเคราะห์จากภาพถ่ายเอกซเรย์ด้านหน้าของใบหน้าแล้วร่างเค้าโครงของใบหน้า กราม ฟัน พร้อมทั้งคำนวณระยะและมุมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับทันตแพทย์ และช่วยให้การรักษามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการแสดงผลภาพเป็นสามมิติ (3D Reconstruction) เพื่อให้มีความเหมือนจริงกับฟันของผู้เข้ารับการรักษาและสามารถจำลอง (Simulation) รูปแบบการจัดเรียงของฟันแต่ละระยะว่าจะเปลี่ยนไปอย่างไรในระหว่างการรักษา นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปช่วยในการออกแบบวัสดุจัดฟัน

งานวิจัยนี้จึงได้เสนอเทคนิควิธีการปรับแก้และเปลี่ยนรูปของแบบจำลองฟันใน 3 มิติ ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยงานทันตกรรมจัดฟัน โดยเริ่มจากกระบวนการลดทอนรายละเอียดของวัตถุ (Decimation) ซึ่งมีความจำเป็นเนื่องจากแบบจำลองฟันทางการแพทย์ส่วนใหญ่มีความละเอียดสูง ทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการแสดงผล กระบวนการถัดไปคือ การตัดพื้นผิวของวัตถุ (Surface cutting) ซึ่งเป็นการแยกโครงสร้างของฟันและเหงือกออกจากกัน หลังจากนั้นจะเป็นการวิเคราะห์การบิดตัวของเหงือกโดยอาศัยแบบจำลองมวลสปริง (Mass-spring model) เพื่อจำลองการจัดฟันซอฟต์แวร์ต้นแบบและเทคนิควิธีซึ่งเป็นผลจากงานวิจัย สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดรักษา และสามารถผนวกรวมกับซอฟต์แวร์ระบบภาพทางการแพทย์เพื่อช่วยงานทันตกรรมและเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมายในเชิงพาณิชย์

PATHOMPHONG PHANNURAT : EDITING AND DEFORMING 3D
MODEL IN ORTHODONTICS. THESIS ADVISOR : PARAMATE
HORKAEW, Ph. D., 93 PP.

ORTHODONTICS SIMULATION/MESH DECIMATION/SURFACE CUTTING/ MASS-SPRING MODEL

Computer-aided Medical has important role in diagnosis and treatment planning. Computer system can be useful in surgery treatment include orthodontics. Traditionally, the orthodontist use cephalometric projections to plan their treatments which need specialist. However, it is not convenient to store and compare orthodontic patient record of each patient for each period. Therefore, computer technology is used to simulate in orthodontics on 3-dimension space for increasement efficiency treatment. It can simulate the teeth alignment for each period. In addition, output data can used to design orthodontic material such as brackets.

We present an Orthodontics treatment simulator, which has three components: Mesh Decimation, Surface Cutting and Mass-spring Model. Medical model is generated form medical software which results of the model has a large size. Models of this size are genally not practical since rendering speeds, cost computation and memory requirements are proportional to the number of polygons in the model. Mesh decimation uses local operations on geometry and topology to reduce the number of triangles in our models. The extraction of tooth structure from the gingival surface use surface cutting technique. We apply mass-spring system to soft tissue

deformation in 3D orthodontic simulation, the movement of which is evaluated using the numerical integration of the fundamental law of dynamics. The software prototype and algorithms can increase efficiency orthodontic treatment and it can be integrated with medical software for distributed to commercial software.

School of Computer Engineering

Academic Year 2007

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____