ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบความจริงเสมือนแบบจมลึกบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลสำหรับการสร้างแบบจำลอง และการจำลองการทำงานของแขนกลแบบอนุกรมก้านต่อ ซึ่งภายในระบบมีการแสดงผลด้วยภาพกราฟิกคอมพิวเตอร์สามมิติมุมมองแบบสเตรอริโอสโครปิค ซึ่งเพิ่มความรู้สึกถึงความลึกและสมจริงให้แก่ระบบ ด้วยการใช้วิชวลซีพลัสพลัส และไดเรคเอกซ์ ในการสร้างระบบ โดยอาศัยอุปกรณ์ติดตามตำแหน่ง ระบบสามารถเปลี่ยนแปลงมุมมองของภาพกราฟิกไปตามการเคลื่อนไหวของศีรษะ ผู้ใช้สามารถกระทำและแก้ไขวัตถุด้วยท่าทางที่เป็นธรรมชาติ ด้วยการสวมใส่ถุงมือป้อนข้อมูลและอุปกรณ์ติดตามตำแหน่ง ภายในระบบผู้ใช้สามารถสร้างแบบจำลองของแขนกลได้อย่างยืดหยุ่นและหลากหลายตามต้องการ เช่นการกำหนดตำแหน่งและการวางตัวของแต่ละส่วนประกอบ เป็นต้น โดยที่แขนกลเสมือนนี้สามารถกำหนดให้ข้อต่อเป็นได้ทั้งข้อหมุนและข้อเลื่อน จากนั้นระบบสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของแบบจำลองได้โดยอัตโนมัติ ทั้งการหาฟอร์เวิร์ดไคเนเมติกส์ อินเวิร์ดไคเนเมติกส์ และรูปทรงรีของความสามารถในการเคลื่อนที่ของแบบแขนกลในแต่ละขณะการเคลื่อนที่ อีกทั้งระบบยังสามารถสร้างเส้นทางการเคลื่อนที่ของแขนกลได้ทั้งในระดับข้อต่อและแบบเส้นตรงในพิกัดสามมิติ โดยที่สามารถกำหนดจุดผ่านได้หลากหลายจุด ซึ่งเส้นทางการเคลื่อนที่นี้ยังสามารถนำไปใช้ควบคุมการทำงานของแขนกลจริงเช่นใน CRS-A255 เป็นต้น

ดังนั้นผู้ใช้สามารถใช้งานระบบในการออกแบบ วิเคราะห์ และจำลองการทำงานของแบบจำลองให้มีความเหมาะสมก่อนทำการสร้างจริง ท้ายที่สุดระบบความจริงเสมือนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่การจำลองแขนกล โดยการทำให้ผู้ใช้รู้สึกจมลึกในโลกเสมือนสำหรับการจำลองแขนกล ซึ่งส่งผลให้เรียนรู้และใช้ระบบได้โดยง่ายและตามสัญชาตญาณ

In this research, we propose a PC-based fully immersive virtual reality system for modeling and simulating fixed serial link robots. This simulator is presented in 3-D stereoscopic computer graphics for giving perceptions of depth and realism using the Microsoft DirectX SDK and Visual C++. The corresponding graphics are achieved by user's head movement obtained from a head-mounted display. In addition, user can naturally manipulate virtual objects by wearing data gloves and motion trackers. In this system, user can model a virtual robot in various and flexible configuration such as defining different position and orientation of each component. A virtual robot joint can be modeled as a revolute or a prismatic joint. Furthermore, the simulator automatically generates and calculates robot forward kinematics, inverse kinematics, manipulability measurement, and manipulability ellipsoid for each movement. The simulator can also generate trajectories of robot model in both joint scheme and Cartesian straight-line scheme with multiple via-point cubic splines. Some generated robot paths obtained from the simulator can be used to control a real robot such as CRS-A255 robot arm.

Therefore, the user can use this VR-based simulator to design, analyze, and simulate configuration of robot before building or connecting to a real one. Finally, virtual reality is used to improve the effectiveness of this simulator by making the user feel like he or she is immersively in the virtual world for robot simulation. Hence, the user can learn and use this simulator easily and intuitively.