บทที่ 1
บทนำ

1.1 ปัญหาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าการมองเห็นเป็นรูปแบบการรับข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้กันมากที่สุด ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดและทำให้เกิดความเข้าใจได้โดยง่าย ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่มีความสลับซับซ้อนถ้านำมาแสดงผลในรูปกราฟหรือแบบจำลองจะสามารถสื่อให้เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วกว่า แต่ด้วยลักษณะการแสดงผลของคอมพิวเตอร์ซึ่งส่วนใหญ่จะแสดงออกทางจอภาพซึ่งมีลักษณะเป็น 2 มิติ จึงเกิดข้อจำกัดที่ว่าไม่สามารถแสดงผลออกมาในลักษณะการมองเห็นที่แท้จริงของมนุษย์ในธรรมชาติ ซึ่งจะมองเห็นเป็น 3 มิติ คือมีระดับความลึกมาเกี่ยวข้องด้วย ที่ทำให้สามารถจำแนกขนาดและรูปทรงของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน แต่ในปัจจุบันได้มีการคิดค้นวิธีที่สามารถแสดงภาพที่เป็น 3 มิติผ่านทางจอภาพ โดยอาศัยความรู้ที่ว่ามนุษย์มองเห็นสิ่งต่าง ๆ เป็น 3 มิติเนื่องจากตาทั้ง 2 ข้างรับภาพที่แตกต่างกันแล้วส่งไปให้สมองประมวลผลจนสมองรับรู้ระยะความลึกของภาพที่ถูกต้อง ทำให้สามารถแสดงภาพ 3 มิติผ่านทางจอภาพของคอมพิวเตอร์ได้โดยอาศัยอุปกรณ์เสริมประเภทแว่นเปิดปิดผลึกเหลว* (Liquid Crystal Shutter Glasses) ซึ่งลักษณะการแสดงผลดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในแบบต่าง ๆ

โปรแกรมคณิตศาสตร์สัญลักษณ์ (Symbolic Mathematical program) เป็นโปรแกรมที่ใช้ทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นส่วนประกอบในการคำนวณ ซึ่งโปรแกรมคณิตศาสตร์สัญลักษณ์ที่ได้รับความนิยมมีอยู่หลายโปรแกรม เช่น โปรแกรมแมทแมติก้า (Mathematica), โปรแกรมเมเปิล (Maple), โปรแกรมแมทแล็บ (MATHLAB), โปรแกรมแมทแค็ด (MathCAD) และอื่น ๆ ซึ่งแต่ละโปรแกรมจะมีจุดเด่นและจุดด้อยที่แตกต่างกัน ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยเลือกทำการพัฒนาระบบด้วยโปรแกรมแมทแมติก้าของบริษัทวูล์ฟแรมรีเสิร์ช (Wolfram Research Inc.) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมใช้กันแพร่หลายและสามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการใช้ในงานทางคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ เช่น การคำนวณเชิงตัวเลข การคำนวณเชิงพีชคณิต การแก้สมการแบบต่างๆ การสร้างกราฟ 2 และ 3 มิติจากฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ หรือนำไปใช้งานประยุกต์ เช่น งานด้านวิศวกรรม งานด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน ตัวอย่างเช่นการทำการหาค่าของ 100! โดยใช้คำสั่งต่อไปนี้

---

* แว่นเปิดปิดผลึกเหลว เป็นแว่นที่ใช้ควบคู่กับคอมพิวเตอร์โดยรับสัญญาณไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมผลึกเหลวในแว่นให้มีคุณสมบัติโปร่งแสงหรือทึบแสง ใช้ในงานแสดงภาพสามมิติแบบสเตอริโอ

In[1] := 100!

Out[1] = 933262154439441526816992388562667004907159682643816214685929638
952 175999932299156089414639761565182862536979208272237582511852
109168640000000000000000000000000

หรือการแยกตัวประกอบของสมการโดยใช้คำสั่ง Factor[] ดังตัวอย่างต่อไปนี้

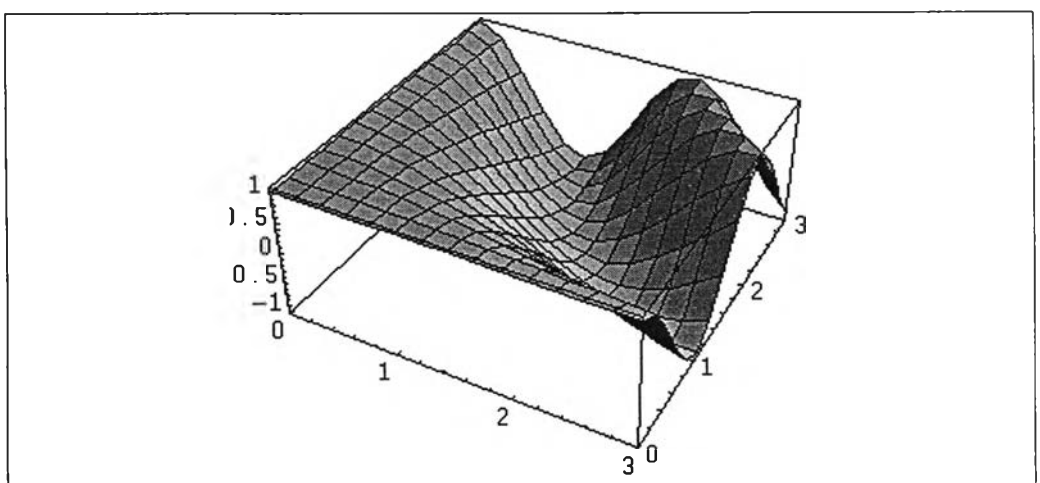
In[2] := Factor[x^99 + y^99]

Out[2] = $(x + y)\,(x^2 - x\,y + y^2)\,(x^6 - x^3\,y^3 + y^6)\,(x^{10} - x^9\,y + x^8\,y^2 - x^7\,y^3 + x^6\,y^4 - x^5\,y^5 + x^4\,y^6 - x^3\,y^7 + x^2\,y^8 - x\,y^9 + y^{10})\,(x^{20} + x^{19}\,y - x^{17}\,y^3 - x^{16}\,y^4 + x^{14}\,y^6 + x^{13}\,y^7 - x^{11}\,y^9 - x^{10}\,y^{10} - x^9\,y^{11} + x^7\,y^{13} + x^6\,y^{14} - x^4\,y^{16} - x^3\,y^{17} + x\,y^{19} + y^{20})\,(x^{60} + x^{57}\,y^3 - x^{51}\,y^9 - x^{48}\,y^{12} + x^{42}\,y^{18} + x^{39}\,y^{21} - x^{33}\,y^{27} - x^{30}\,y^{30} - x^{27}\,y^{33} + x^{21}\,y^{39} + x^{18}\,y^{42} - x^{12}\,y^{48} - x^9\,y^{51} + x^3\,y^{57} + y^{60})$

และตัวอย่างการวาดกราฟ 3 มิติของฟังก์ชัน Cos(xy) โดยใช้คำสั่ง Plot3D[]

In[3] := Plot3D[Cos[x y],{x,0,3},{y,0,3}]

ซึ่งได้ผลการทำงานดังแสดงในรูปที่ 1.1



Out[3] = -SurfaceGraphics-

รูปที่ 1.1 ตัวอย่างการวาดกราฟ 3 มิติของฟังก์ชัน Cos(xy) ของโปรแกรมแมทแมติก้า

ซึ่งแม้โปรแกรมแมทแมติก้าสามารถสร้างกราฟ 3 มิติได้ แต่ยังไม่สามารถที่จะแสดงภาพ 3 มิติที่ให้ความรู้สึกลึกนูนได้

การออกแบบและพัฒนาชุดคำสั่งที่ใช้ในการแสดงภาพ 3 มิติที่สามารถให้ความรู้สึกลึกนูนเสริมให้กับโปรแกรมแมทแมติก้าจึงเป็นจุดประสงค์หลักของวิทยานิพนธ์นี้เพื่อที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นในลักษณะเหมือนจริง โดยจะทำการสร้างชุดคำสั่งที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมภายนอกของโปรแกรมแมทแมติก้าเพื่อทำหน้าที่สร้างภาพคู่สเตอริโอและทำการรวมเพื่อแสดงออกเป็นภาพ 3 มิติทางจอภาพ

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและพัฒนาคำสั่งแสดงภาพ 3 มิติของโปรแกรมคณิตศาสตร์สัญลักษณ์แมทแมติก้าสำหรับแสดงกราฟแบบสเตอริโอสอดประสาน (Interlace-Stereoscopic)

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ทำการวิเคราะห์และพัฒนาสร้างชุดคำสั่งเสริมของโปรแกรมแมทแมติก้า รุ่น 3.0 เพื่อใช้สำหรับงานแสดงภาพ 3 มิติแบบสเตอริโอสอดประสาน

2. ระบบทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดว์ 95 และทำการพัฒนาด้วยไมโครซอฟท์วิชวลซี++

1.4 ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับการจินตทัศน์ข้อมูล (Data Visualization), โปรแกรมแมทแมติก้า, วิธีการแลกเปลี่ยนนิพจน์ของโปรแกรมแมทแมติก้ากับโปรแกรมภายนอกเรียกว่าแมทลิงค์ (MathLink) และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

2. ออกแบบระบบการทำงานและโครงสร้างภายใน

3. พัฒนาระบบ

4. ทดสอบระบบ

5. สรุปผลการวิจัยและทำรายงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถแสดงกราฟของฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ในรูปแบบการแสดงผล 3 มิติที่เห็นความลึกนูนได้ชัดเจนเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนหรือออกแบบวิศวกรรมต่อไป