

อลงกรณ์ ละม่อม : การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างเพื่อการเรียนการสอน (Structural Analysis Program For Education)

อ. ที่ปรึกษา: ดร.ทงศักดิ์ พิศาลสิน

ISBN 974-7359-85-5

ปัจจุบันมีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ศึกษาต้องเข้าใจหลักการทำงานของโปรแกรมเพื่อที่จะสามารถเรียนรู้กระบวนการและตรวจสอบผลที่ได้ด้วยตนเอง โปรแกรมส่วนใหญ่จะใช้วิธีเมตริกสติฟเนสตรง (direct stiffness matrix) ซึ่งมีคำนวณซับซ้อนหลายขั้นตอน โปรแกรมทั่วไปจะมุ่งแสดงผลเฉพาะผลลัพธ์สุดท้ายเพื่อไปใช้ออกแบบ ไม่เอื้อสำหรับผู้ศึกษาที่ต้องคำนวณตามขั้นตอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมช่วยเพื่อการเรียนการสอน (computer-assisted instruction - CAI) สำหรับการศึกษาระบบวิเคราะห์โครงสร้าง (structural analysis) ชื่อ SUTStructor เพื่อให้ผู้ศึกษาใช้เสมือนผู้ชี้แนะ (mentor) ที่สามารถแสดงขั้นตอนระหว่างกลาง (intermediate results) และผลลัพธ์ของขั้นตอนการคำนวณในรูปแบบของกราฟฟิกและในรูปแบบของตารางได้

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถวิเคราะห์โครงสร้าง 2 มิติ โครงข้อแข็ง/โครงข้อหมุน (2D frame/truss) มีส่วนโต้ตอบกับผู้ใช้ (user interface) ในรูปแบบของกราฟฟิก สามารถแสดงผลการป้อนข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ป้อนได้ทันที สามารถแสดงเมตริกที่ใช้ระหว่างการคำนวณ เพื่อให้ให้นักศึกษาใช้ตรวจสอบการวิเคราะห์โครงสร้างด้วยมือ สามารถแสดงผลภาพแรงคัต (bending-moment diagram) แรงเฉือน (shear-force diagram) แรงตามแนวแกน (axial-force diagram) และแรงปฏิกิริยา (reactions) สามารถหาจุดคดกลับ (point of inflection) รวมทั้งแสดงผลการแอ่นตัว (deflected shape) ของโครงสร้างเมื่อถูกแรงกระทำในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว (animation) ได้ สามารถวิเคราะห์ได้หลายโครงสร้างในแผ่นงานเดียวกัน และสามารถวิเคราะห์โครงสร้างผสมระหว่างโครงข้อแข็งและโครงข้อหมุนได้ สามารถแสดงผลลัพธ์สุดท้ายของแต่ละองค์อาคารในรูปแบบของตารางและจัดเรียงตามค่าสูงสุดได้ สามารถวิเคราะห์ที่รองรับแบบเอียง (inclined supports) และวิเคราะห์โครงสร้างที่มีองค์อาคารที่สั้นเกินหรือยาวเกินกว่าที่ออกแบบ (fabrication error) ได้ นอกจากนี้โปรแกรมยังออกแบบมาให้สามารถจัดเก็บงานที่วิเคราะห์แล้วรวบรวมในรูปแบบที่เหมือนกับคู่มือ (handbook) ซึ่งสามารถพลิกเปิดขึ้นมาเพื่อใช้เป็นจุดตั้งต้นให้แนวทางในการวิเคราะห์โครงสร้างที่ต้องการได้

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2543

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ALONGKORN LAMOM: STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAM FOR EDUCATION

THESIS ADVISOR: Dr. TANONGSAK BISARNSIN

ISBN 974-7359-85-5

The use of computer program for the analysis and design of structures is becoming more and more widespread. Most computer programs employ the direct stiffness matrix method to analyze forces and deflection in structures. Since the calculation is very lengthy and complicated all programs to date only show the final results, which does not help the students to understand. To overcome this problem the author develops a computer-assisted instruction (CAI) program “SUTStructor” to mentor students in learning structural analysis.

The program analyzes two dimensional frame/truss. It has the abilities to display graphically the following:

- Structure, member properties and loads
- Reactions
- Bending moment, shear force and axial force diagrams
- Deflection and point of inflection

The program can analyze several structures simultaneously and display the results on the same page with graphical animation. It can analyze frame, truss, or combined frame and truss structures. It can display and sort final results in order of magnitude. It can handle inclined supports and members that are shorter or longer than designed. The program can compile problems in the form of handbook to assist students' learning.

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2543

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____