

บทความปริทัศน์
แมทแลปและการประยุกต์ใช้งานทางการศึกษา
MATLAB and Educational Applications

สันติ ตันตระกุล

Sunti Tuntrakool

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

sunti.tu@kmitl.ac.th

บทนำ

ในการเรียนการสอนด้านทฤษฎีต่าง ๆ ที่ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคที่ค่อนข้างสูงในการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงเนื้อหาได้อย่างถ่องแท้หรือในบางเนื้อหาที่อาจไม่สามารถอธิบายได้ และจะต้องอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เกิดเป็นรูปธรรมให้เห็นได้นำมาซึ่งความเข้าใจที่แจ่มแจ้งชัดเจนสามารถนำเอาความรู้ความเข้าใจไปต่อยอดการเรียนรู้ในขั้นสูงขึ้นไป การจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้นั้นจำเป็นต้องมีสื่อประกอบการเรียนการสอนในลักษณะต่าง ๆ ประกอบเพื่อเสริมความเข้าใจ สื่อการเรียนการสอนนั้นมีหลายประเภทไม่ว่าจะเป็นสื่อฮาร์ดแวร์และสื่อซอฟต์แวร์ ซึ่งในบทความปริทัศน์นี้จะกล่าวถึงสื่อซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมแมทแลป รวมทั้งการประยุกต์ใช้โปรแกรมแมทแลปกับการศึกษาในลักษณะอื่น ๆ ด้วย มีงานวิจัยจำนวนมากมายที่ประยุกต์ใช้โปรแกรมแมทแลปในด้านต่าง ๆ รวมทั้งการบูรณาการระหว่างศาสตร์ เช่น บูรณาการระหว่างการแพทย์และวิศวกรรม ศาสตราจารย์ Richard G. Shiavi แห่งมหาวิทยาลัย Vanderbilt ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำเสนอสื่อการเรียนรู้อันเนื่องจากการประมวลผลสัญญาณโดยใช้ฟังก์ชันที่เรียกว่า Notebook ในโปรแกรมแมทแลป [1] Robert J. Brychta สันติ ตันตระกุล และผู้ร่วมวิจัยจากโรงพยาบาล Vanderbilt และมหาวิทยาลัย Vanderbilt ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมแมทแลปในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ในเชิงการแพทย์ โดยได้ร่วมกันทำงานวิจัยเพื่อศึกษาระบบประสาทของมนุษย์โดยใช้ข้อมูลจากหูหนวกทดลอง แล้วนำข้อมูลที่เก็บได้ไปประมวลผลโดยโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยโปรแกรมแมทแลป [2] Zhaparov Meirambek Kazimovich และ Selim Guvercin จากมหาวิทยาลัย Suleyman Demirel ประเทศคาซัคสถาน ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้การคำนวณเชิงสัญลักษณ์ในแมทแลป [3] จะเห็นว่าได้มีการประยุกต์ใช้โปรแกรมแมทแลปในหลากหลายสาขาวิชา ซึ่งในบทความนี้จะกล่าวถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ของโปรแกรมแมทแลปที่สำคัญที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาได้ ไม่ว่าจะเป็นตัวโปรแกรมแมทแลปเอง ฟังก์ชัน GUI (Graphic User Interface) ฟังก์ชัน Notebook และการใช้งานเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมแมทแลปและโปรแกรม Excel

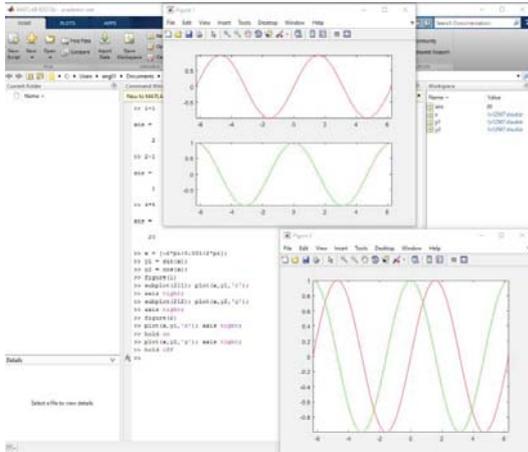
แมทแลป (MATLAB)

แมทแลป (MATLAB) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถและประสิทธิภาพสูงมากในด้านการคำนวณและการแสดงผล คำว่า MATLAB มีที่มาจากคำว่า Matrix และ Laboratory ซึ่งหมายความว่า MATLAB จะมองข้อมูลและสัญญาณต่าง ๆ ในรูปของแมทริกซ์นั่นเอง โปรแกรมแมทแลปเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการคำนวณและแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น ด้านการบิน (Aerospace) ด้านการเงิน (Financial) และด้านวิศวกรรม (Engineering) เป็นต้น สำหรับด้านวิศวกรรมก็จะมีโจทย์ปัญหาเป็นจำนวนมาก เช่น การสื่อสาร (Communication) ระบบควบคุม (Control System) การเก็บข้อมูล (Data Acquisition) การออกแบบวงจรกรองความถี่ (Filter Design) การประมวลผลภาพ (Image Processing) และ

การประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing) เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นเครื่องคำนวณด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม และคณิตศาสตร์พื้นฐานและขั้นสูง รวมทั้งด้านสถิติทุกระดับได้เป็นอย่างดี [4-5]



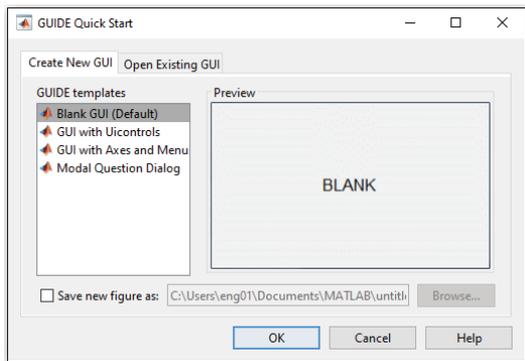
รูปที่ 1 หน้าต่างเริ่มต้นของ โปรแกรม MATLAB



รูปที่ 2 ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม MATLAB บนหน้าต่าง Command

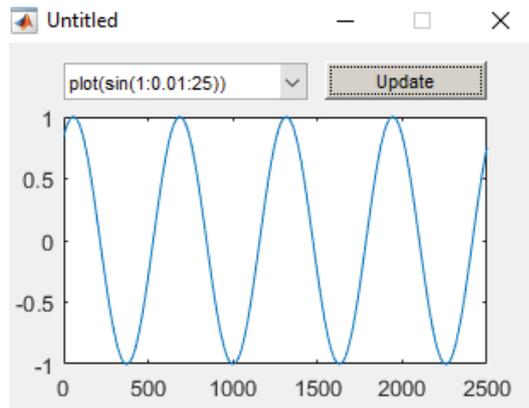
MATLAB GUI และการประยุกต์ใช้งาน

นอกเหนือจากความสามารถทั่วไปของ MATLAB ในการคำนวณ ประเมินผล และแสดงผล บนหน้าต่าง command line แล้ว MATLAB ยังมีความสามารถพิเศษอื่น ๆ มากมาย ความสามารถที่จะกล่าวถึงในส่วนนี้คือความสามารถในการสร้าง Graphic User Interface (GUI) ซึ่งเป็นความสามารถที่สำคัญมากที่ช่วยให้ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่ไม่ได้มีความรู้ในการเขียนโปรแกรม MATLAB เลย สามารถใช้งานโปรแกรมเฉพาะต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นมาโดยผู้เขียนโปรแกรมโดยโปรแกรม MATLAB ได้อย่างง่ายดาย



รูปที่ 3 หน้าต่างเรียกใช้งาน MATLAB GUI ด้วยคำสั่ง guide

ในรูปที่ 4 แสดงตัวอย่างการสร้าง GUI ง่าย ๆ ด้วยโปรแกรม MATLAB ซึ่งเป็น GUI สำหรับเลือกพล็อตฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ซึ่งประกอบไปด้วยฟังก์ชัน Random ฟังก์ชัน Sine ฟังก์ชัน Bar ฟังก์ชัน Membrane และฟังก์ชัน Peak ตามที่ผู้ใช้งานเลือกให้แสดง

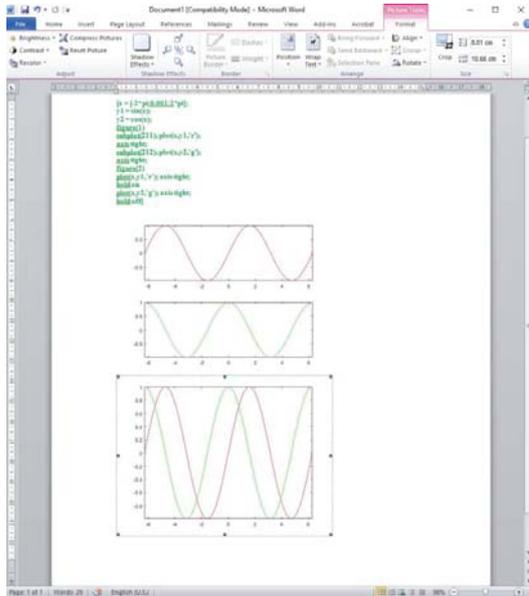


รูปที่ 4 ตัวอย่างการสร้าง MATLAB GUI โดยใช้คำสั่ง guide

MATLAB GUI ได้ถูกนำไปใช้กันอย่างกว้างขวางในทุกสาขาวิชา ซึ่งได้มีนักวิจัยจำนวนมากได้ทำการวิจัยโดยการสร้าง GUI ด้วยโปรแกรม MATLAB เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาในงานต่าง ๆ ในปี ค.ศ. 2009 นักวิจัยชื่อ ANTONIOS S. ANDREATOS และ ANASTASIOS D. ZAGORIANOS จาก แผนกวิศวกรรมการบิน ที่สถาบันการศึกษา Hellenic Air Force Academy ประเทศกรีซ ได้นำเสนองานวิจัยเพื่อใช้ในการศึกษาเรื่อง Matlab GUI Application for Teaching Control Systems ซึ่งใช้ในการเรียนการสอนวิชาระบบควบคุม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น [6] นักวิจัยชื่อ Jingxiu Lee และ Weijuan Zhang จากแผนกวิชาคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมสารสนเทศ มหาวิทยาลัย Luoyang Institute of Science Technology ประเทศจีน ได้นำเสนอ MATLAB GUI สำหรับการเรียนการสอนวิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เรื่อง Development of Visual Circuit Calculation Software Based on MATLAB GUI [7] และมีงานวิจัยอีกมากมายที่ประยุกต์ใช้ MATLAB GUI เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในหลากหลายสาขาวิชา ทั้งนี้อาจใช้เพื่อสื่อสารในสิ่งที่เข้าใจยาก เป็นนามธรรมให้มองภาพออกชัดเจนยิ่งขึ้น

MATLAB Notebook

MATLAB notebook เป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง MATLAB และ Microsoft Word ที่มีความสามารถใช้ในการสร้างบทเรียนช่วยในการเรียนการสอนที่ได้ต่อบกับ ผู้เรียนได้ MATLAB Notebook สามารถทำให้คำสั่งต่าง ๆ ทั้งหมดที่อยู่ในโปรแกรม MATLAB มาสั่งให้ทำงานภายใน Microsoft Word ได้ดังแสดงในรูปที่ 5 จะเห็นได้ว่าไม่ว่าจะเป็นข้อมูลหรือภาพ ก็จะแสดงผลในตัว Microsoft Word หลังจากผู้เรียนได้สั่งงาน ในส่วนของ MATLAB Notebook นี้ก็มีผู้นำไปใช้ในการเรียนการสอนกันอย่างแพร่หลาย ศาสตราจารย์ Richard G. Shiavi แห่งมหาวิทยาลัย Vanderbilt ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำเสนอสื่อการเรียนรู้อันเนื่องจากการประมวลผลสัญญาณโดยใช้ MATLAB Notebook [1]

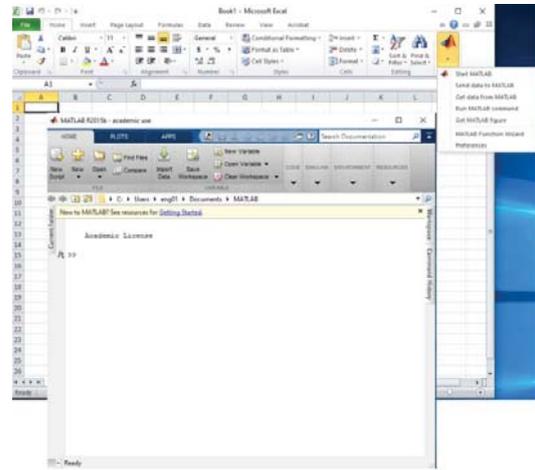


รูปที่ 5 ตัวอย่างการใช้สร้าง MATLAB Notebook โดยใช้คำสั่ง notebook

MATLAB Excel Link

Excel link เป็นอีกหนึ่งเครื่องมือเสริมความสะดวกในการจัดการข้อมูลโดยการเชื่อมโยงระหว่าง MATLAB และ Microsoft Excel ซึ่งในแต่ละเวอร์ชันของ Microsoft Excel จะมีวิธีการ Add-Ins ที่ต่าง ๆ กันไป ข้อดีของการใช้งาน MATLAB Excel link ในกรณีที่ต้องการส่งข้อมูลจาก Microsoft Excel มาประมวลผลในโปรแกรม MATLAB แล้วสามารถส่งข้อมูลกลับเข้าไปอยู่ใน Microsoft Excel

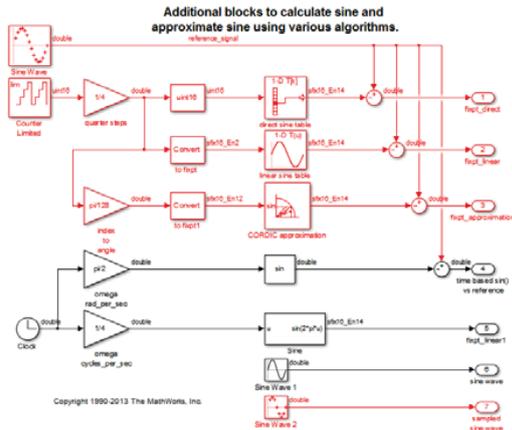
เพื่อส่งข้อมูลไปที่ปลายทางที่ไม่มีโปรแกรม MATLAB ทำให้เกิดความสะดวกลดต้นทุน ในรูปที่ 6 แสดงถึงหน้าต่างการทำงานระหว่าง MATLAB และ Microsoft Excel ซึ่งจะเห็นว่าหลังจากที่มีการ Add-Ins ตัว toolbox Excel link แล้ว จะปรากฏหน้าต่าง 2 หน้าต่าง คือ หน้าต่างของ MATLAB และ หน้าต่างของ Microsoft Excel ลิงค์สำหรับนำข้อมูลจากที่เก็บข้อมูลของโปรแกรม MATLAB (Work Space) มาเข้าโปรแกรม Microsoft Excel และลิงค์สำหรับส่งข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft Excel ไปเข้าโปรแกรม MATLAB เพื่อประมวลผล และลิงค์อื่น ๆ จะปรากฏในแถบเครื่องมือของโปรแกรม Microsoft Excel แสดงดังรูปที่ 6 ข้างล่างนี้



รูปที่ 6 การเชื่อมต่อระหว่าง MATLAB และ Microsoft Excel ด้วย Excel link

MATLAB Simulink

MATLAB Simulink ใช้สำหรับจำลองการทำงานของระบบต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถใช้ในการจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้อีกด้วย



รูปที่ 7 ตัวอย่างการเชื่อมต่อ Blocks ใน MATLAB Simulink

รูปที่ 7 แสดงถึงการใช้งาน MATLAB Simulink ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อ blocks ต่าง ๆ ตามระบบที่ออกแบบไว้แล้วทำการจำลองการทำงานเพื่อเป็นการยืนยันว่าระบบดังกล่าวสามารถทำงานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้ทุกประการ งานวิจัยที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ MATLAB Simulink ก็มีเป็นจำนวนมากมาย อาทิเช่น งานวิจัยโดย Rashmi Nanda, Chia-Hsiang Yang, Dejan Markovic ซึ่งนำเสนอ งานวิจัยเกี่ยวกับ MATLAB Simulink เรื่อง DSP Architecture Optimization in Matlab/Simulink Environment ซึ่งเป็นการ optimize โครงสร้างของ DSP ให้เหมาะสมที่สุดโดยใช้ MATLAB Simulink ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นกรณีศึกษาในการเรียนการสอนวิชาการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลได้ [8] อีกรงานวิจัยหนึ่งเป็นการใช้ MATLAB Simulink ในการศึกษาคอมพิวเตอร์แบบ Real-time ซึ่งนำเสนอโดย Teng, F. C. [9]

สรุป

โดยสรุปแล้ว MATLAB เป็นโปรแกรมที่มีประโยชน์มากในวงการศึกษา มีความสามารถที่หลากหลาย สามารถประยุกต์ใช้กับการศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ มากมายได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม จะเห็นได้ว่า MATLAB เป็นโปรแกรมที่มีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยเพิ่มเติม features ในเวอร์ชันที่ใหม่กว่ามาเรื่อย ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เป็นโปรแกรมที่มีรูปแบบการใช้งานที่ง่าย มี syntax ที่ใกล้เคียงกับภาษามนุษย์ เข้าใจง่าย มีฟังก์ชันช่วยเหลือผู้เขียนโปรแกรมที่ดีเยี่ยมมีประสิทธิภาพกว่าโปรแกรมเขียนภาษาอื่น ๆ หลาย ๆ ตัว จึงเหมาะที่จะประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับวงการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

- [1] R G. Shiavi (1999), “Learning signal processing using interactive notebooks”, IEEE Transactions on Education, Volume: 42, Issue: 4.
- [2] Robert J. Brychta, Sunti Tuntrakool, et.al. (2007), “Wavelet Methods for Spike Detection in Mouse Renal Sympathetic Nerve Activity”, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Volume: 54, Issue: 1.
- [3] Kazimovich, Zhaparov Meirambek and Guvercin, Selim (2012). “Applications of Symbolic computation in MATLAB”, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 41– No.8, March 2012.
- [4] Amos Gilat (2014). “MATLAB: An Introduction with Applications”, 5th Edition. Wiley.
- [5] Timothy A. Davis (2010). “MATLAB Primer”, Eighth Edition. CRC Press.
- [6] Andreatos A.S. & Zagorianos A. (2009). “Matlab GUI Application for Teaching Control Systems”, Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on ENGINEERING EDUCATION, pp. 208-211, Rodos (Rhodes) Island, Greece, July 22-24, 2009.
- [7] Jingxiu Lee, and Weijuan Zhang, “Development of Visual Circuit Calculation Software Based on MATLAB GUI”, 2nd International Conference on Education Technology and Computer (ICETC), 2010, pp.113-115.
- [8] R. Nanda, C. H. Yang, and D. Markovic, “DSP architecture optimization in matlab/simulink environment”, in Proceeding of the International Symposium on VLSI, p. 192193, June 2008.
- [9] Teng, F. C. “Real-time Control Using Matlab Simulink”, Systems, Man, and Cybernetics, 2000 IEEE International Conference on, 2000(4): 2697- 2702.