

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัล

ความนำ

บทนี้กล่าวถึง เครื่องมือต่างๆ (ซอฟต์แวร์) ที่ใช้ในการสร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัล ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการคำนวณ และซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่สร้างส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) และในตอนท้ายกล่าวถึงแนวคิดการประยุกต์โปรแกรมต่างๆ เพื่อใช้สร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัล

1. ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการคำนวณ

1.1 โปรแกรม MATLAB

ในการสร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัล สำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ได้เลือกใช้โปรแกรม MATLAB (MATrix LABoratory) เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์และการแสดงผลทางกราฟฟิกที่มีสมรรถนะสูง โดยโปรแกรม MATLAB ได้รวบรวมการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การคำนวณเชิงเมทริกซ์ กระบวนการประมวลผลทางสัญญาณ และการแสดงผลกราฟฟิกต่างๆ ไว้ในสภาพแวดล้อมที่ง่ายต่อการใช้งาน สามารถป้อนคำสั่งในลักษณะสมการคณิตศาสตร์ทั่วไปโดยไม่ต้องกังวลกับกฎเกณฑ์และโครงสร้างต่างๆ ในการเขียนโปรแกรมเหมือนในกรณีเขียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ความสามารถเฉพาะบางอย่างของโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์นั้นๆ โปรแกรม MATLAB ก็ยังสามารถติดต่อกับโปรแกรมเหล่านั้นได้ ซึ่งโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่ MATLAB สามารถติดต่อได้ ได้แก่ FORTRAN, BASIC และ C และคุณสมบัติที่สำคัญอีกอย่างคือ ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมย่อยขึ้นมาใหม่จากชุดคำสั่งมาตรฐานที่มีอยู่แล้ว เพื่อใช้เฉพาะในงานสาขาต่างๆ ซึ่งกลุ่มของโปรแกรมย่อยนี้ถูกเรียกว่า 'ทูลบ็อกซ์' (Toolboxes) และเหตุผลประการสุดท้ายที่เลือกใช้โปรแกรม MATLAB ทำหน้าที่เป็นส่วนการคำนวณของชุดทดลองนี้ก็คือ ความแพร่หลายในการใช้งานของโปรแกรม เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้ในการเรียนการสอนตามมหาวิทยาลัยต่างๆ ในต่างประเทศและในงานวิจัยต่างๆ อีกทั้งยังมีทูลบ็อกซ์ในงานสาขาวิชาต่างๆ สนับสนุนมากมาย ทำให้สามารถนำทูลบ็อกซ์ที่ตนเองสร้างขึ้นไปใช้ร่วมกับทูลบ็อกซ์อื่นๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สำหรับลักษณะการทำงานของโปรแกรม MATLAB เป็นเสมือนโปรแกรมเซลลรับคำสั่งจากผู้ใช้ แล้วนำไปประมวลผลในลักษณะคำสั่งต่อคำสั่ง (interpreter) โดยมีสภาพแวดล้อมของโปรแกรมดังรูปที่ 3.1

โปรแกรม MATLAB ที่ใช้ในการสร้างชุดทดลองนี้ เป็นโปรแกรม MATLAB เวอร์ชัน 4.2c1 ซึ่งเป็นเวอร์ชันล่าสุดในขณะนี้ เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนไมโครซอฟต์วินโดวส์เวอร์ชัน 3.1x (Microsoft Windows version 3.1x)

```

MATLAB Command Window
File Edit Options Windows Help
Commands to get started: intro, demo, help help
Commands for more information: help, whatsnew, info, subscribe
» a = magic(2)
a =
     1     3
     4     2
» |

```

รูปที่ 3.1 สภาพแวดล้อมของโปรแกรม MATLAB

โปรแกรม MATLAB เวอร์ชันนี้ ได้เพิ่มความสามารถสำคัญจากเดิมประการหนึ่งคือ ความสามารถในการสนับสนุน DDE (Dynamic Data Exchange) ของโปรแกรมไมโครซอฟต์วินโดวส์

DDE เป็นกลไกของ OLE (Object Linking and Embedding) ทำหน้าที่ในการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างโปรแกรมในวินโดวส์ ทำให้สามารถดึงเอาความสามารถของโปรแกรมต่างๆ มาใช้งานร่วมกันได้ ทำให้เกิดความหลากหลายในการใช้งาน

ด้วยความสามารถของ DDE นี้ ทำให้โปรแกรม MATLAB เวอร์ชัน 4.2c1 สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม "ไมโครซอฟต์เวิร์ดเวอร์ชัน 6.0" (Microsoft Word version 6.0)* ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภทประมวลผลคำ (Word Processing) โดยมีชุดคำสั่งเพิ่มเติม (Add-ins) ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวชื่อว่า "MATLAB โน้ตบุ๊ก (MATLAB Notebook)" จากการผสมผสานความสามารถของโปรแกรม MATLAB ในการคำนวณผลทางคณิตศาสตร์และการแสดงผลทางกราฟฟิกและความสามารถของโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดทางด้านการประมวลผลคำ การทำงานร่วมกันของโปรแกรมทั้งสองจึงเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการนำมาเป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัล

1.2 ทูลบ็อกซ์ด้านระบบสื่อสาร (Communication System Toolbox)

ทูลบ็อกซ์ระบบสื่อสารที่นำมาใช้ในการสร้างชุดทดลองนี้ เป็นทูลบ็อกซ์ที่พัฒนาขึ้นโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย Ryerson Polytechnic ประเทศแคนาดา ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการระบบสื่อสารของนักศึกษาในชั้นปีที่ 4

* Object Linking หมายถึงเมื่อมีการสร้างลิงก์ข้อมูลระหว่างสองโปรแกรมขึ้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากโปรแกรมไหนก็ตาม ข้อมูลในอีกโปรแกรมหนึ่งก็จะมีการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติเช่นกัน เสมือนเป็นข้อมูลส่วนรวม ส่วนคำว่า Object Embedding นั้นหมายถึงการนำข้อมูลจากโปรแกรมหนึ่งไปฝังหรือเก็บไว้หรือนำมาใช้ในอีกโปรแกรมหนึ่ง โดยที่ข้อมูลในทั้งสองโปรแกรมนี้เป็นอิสระต่อกัน

ในส่วนรายละเอียดของทูลบ็อกซ์ ประกอบด้วยฟังก์ชันที่เขียนจากคำสั่งของโปรแกรม MATLAB (ไฟล์ *.m) ใช้เรียกประมวลผลในสภาพแวดล้อมของโปรแกรม MATLAB โดยมีเนื้อหาทางหลักไฟฟ้าสื่อสารต่างๆ ได้แก่

1. ทฤษฎีความน่าจะเป็น
2. กระบวนการสุ่ม
3. รูปแบบการส่งสัญญาณไบนารี
4. การตรวจจับสัญญาณ
5. ควอนไทเซชัน
6. การมอดูเลตสัญญาณดิจิตอล
7. การสื่อสารแบบดิจิตอล

การนำเอาทูลบ็อกซ์ระบบสื่อสารมาใช้สร้างชุดทดลองโดยตรงโดยทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมของโปรแกรม MATLAB จะเกิดปัญหาความไม่คล่องตัวในการใช้ขึ้น เนื่องจากผู้ใช้งานจะต้องมีความคุ้นเคยกับคำสั่งต่างๆ ของโปรแกรม MATLAB และคำสั่งของทูลบ็อกซ์ระบบสื่อสาร หรืออาจประสบกับปัญหาทางด้านทักษะการพิมพ์ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำการทดลอง ซึ่งเห็นได้ว่า การทำการทดลองภายใต้สภาพแวดล้อมของโปรแกรม MATLAB โดยตรง ก่อให้เกิดความไม่คล่องตัวในการใช้งาน จึงจำเป็นต้องนำเอาโปรแกรมที่มีความสามารถในการติดต่อกับผู้ใช้ที่ตีมาทำงานร่วมกับโปรแกรม MATLAB เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำการทดลองเพิ่มขึ้น ซึ่งโปรแกรมที่เลือกใช้คือโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดภาษาไทยเวอร์ชัน 6.0a ซึ่งรายละเอียดได้กล่าวไว้ในส่วนถัดไป

2. ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่สร้างส่วนการติดต่อกับผู้ใช้

2.1 โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดภาษาไทยเวอร์ชัน 6.0a (Microsoft Word Thai Edition version 6.0a)

โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดภาษาไทยเวอร์ชัน 6.0a เป็นโปรแกรมประมวลผลคำที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน ซึ่งนอกจากความสามารถในการประมวลผลคำเหมือนกับโปรแกรมประมวลผลคำทั่วไปแล้ว โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดยังมีความสามารถพิเศษอีกมากมายไม่ว่าจะเป็น การติดต่อสื่อสารกับโปรแกรมอื่นที่สนับสนุน OLE ความสามารถทางด้านโปรแกรมมิ่งด้วยภาษาที่เรียกว่า 'เวิร์ดเบสิก (WordBASIC)' ที่มีโครงสร้างการเขียนโปรแกรมคล้ายกับภาษา BASIC ทั่วๆ ไป สามารถนำมาใช้ในการสร้างโปรแกรมย่อยหรือที่เรียกว่า 'มาโคร (macro)' สำหรับสั่งให้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดทำงานบางอย่างในสภาพแวดล้อมของมันได้

ในส่วนต่อไปนี้จะกล่าวถึงรูปแบบและเครื่องมือบางประการของโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดที่ถูกนำมาใช้สร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิตอลนี้อย่างย่อๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือต่างๆ ของชุดทดลองซึ่งได้กล่าวอีกครั้งหนึ่งในบทที่ 4 รูปแบบและเครื่องมือดังกล่าวนี้ได้แก่ มาโครทูลบาร์ (toolbar) และเทมเพลท (template)

2.1.1 มาโคร

มาโครคือโปรแกรมย่อยหรือลำดับการทำงานที่ถูกบันทึกไว้ เมื่อเรียกใช้งานมาโคร โปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์ก็จะทำงานตามที่กำหนดไว้ในมาโคร

การสร้างมาโครนี้สามารถทำได้ 2 วิธีด้วยกัน คือ

1. สร้างจากการบันทึกการทำงานต่างๆ พื้นฐานต่างๆ ของโปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์
2. สร้างจากภาษาเวิร์ดเบสิกโดยตรง วิธีนี้มีความคล่องตัวมากกว่า

2.1.2 ทูลบาร์

ทูลบาร์คือไอคอน (icon) ที่แสดงไว้บนหน้าจอของโปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์ โดยแต่ละไอคอนมีการเชื่อมโยงกับมาโครต่างๆ เมื่อคลิกที่ไอคอนหนึ่ง โปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์ก็จะทำงานตามคำสั่งมาโครที่ไอคอนนั้นเชื่อมโยงอยู่

2.1.3 เทมเพลต

เทมเพลตคือไฟล์ต้นแบบของไฟล์เอกสารของโปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์ ทำหน้าที่เก็บรวบรวมรูปแบบการแสดงผลของตัวอักษรหรือที่เรียกว่า style โปรแกรมคำสั่งย่อย (มาโคร) ทูลบาร์ และการตั้งค่าสภาพแวดล้อมต่างๆ ของโปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์ไว้เข้าด้วยกัน ทำให้ประหยัดเวลาและแรงงานในการสร้างเอกสารใหม่ที่มีรูปแบบซ้ำๆ กันลงได้ โดยการสร้างเอกสารให้อ้างอิงตามเทมเพลตที่ได้ออกแบบไว้แล้วในตอนต้น และเรายังสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเทมเพลตได้ตลอดเวลา

ในการสร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัลนี้ ได้มีการแก้ไขดัดแปลงเทมเพลตของโปรแกรม MATLAB โน้ตบุ๊ก ที่ชื่อว่า m-book.dot ซึ่งเป็นเทมเพลตที่เก็บมาโครที่ทำงานในส่วนการติดต่อระหว่างโปรแกรม MATLAB กับโปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์เอาไว้ การแก้ไขดัดแปลงเทมเพลตนี้ทำให้เกิดความเหมาะสมในการใช้งานเป็นชุดทดลองโดยรายละเอียดได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.2 โปรแกรม MATLAB โน้ตบุ๊ก (MATLAB Notebook Suite v.1.0)

โปรแกรม MATLAB โน้ตบุ๊กเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เชื่อมการทำงานของโปรแกรม MATLAB และโปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์เวอร์ชัน 6.0 หรือเวอร์ชันใหม่กว่า โดยโปรแกรมโน้ตบุ๊กนี้ทำให้เราสามารถรันคำสั่งโปรแกรม MATLAB บนไฟล์เอกสารของโปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์ได้และสามารถแสดงผลลัพธ์จากการรันคำสั่งนั้นลงบนไฟล์เอกสารนั้นได้ด้วย ลักษณะการทำงานเช่นนี้เราอาจมองได้ว่า ไฟล์เอกสารของโปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์เสมือนทำหน้าที่เป็นสื่อโต้ตอบ (interactive) กับโปรแกรม MATLAB แทนที่สภาพแวดล้อมเดิมของโปรแกรม MATLAB ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมเหมาะที่จะนำมาใช้สร้างชุดทดลอง

สำหรับไฟล์เอกสารที่สร้างจากโปรแกรมโน้ตบุ๊กเรียกว่าไฟล์เอกสาร M-book เมื่อมีการเปิดเอกสาร M-book เทมเพลตที่ชื่อ m-book.dot จะทำงานดังขั้นตอนต่อไปนี้

² Style คือต้นแบบการแสดงผลของตัวอักษรให้แก่ แบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร กั้นหน้า กั้นหลัง ตัวอักษรทุกตัวในเอกสารจะมีสไตล์เป็นของตัวเอง การสร้างเอกสารโดยใช้สไตล์ ทำให้การแก้ไขเอกสารในภายหลังสามารถทำได้โดยสะดวกและรวดเร็ว คือแก้ไขที่สไตล์ แทนที่จะต้องไปแก้ไขตามตัวอักษรเหล่านั้น

1. สร้างการติดต่อสนทนา DDE ระหว่างโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดกับโปรแกรม MATLAB^{*} และเรียกโปรแกรม MATLAB ในกรณีนี้ที่โปรแกรม MATLAB ยังไม่ถูกเรียกทำงาน
2. นิยามมาโครที่ทำให้โปรแกรม MATLAB ตีความชนิดของเซลล์ (cell) ต่างๆ ที่ใช้สำหรับรับคำสั่งของโปรแกรม MATLAB และเอาท์พุทของคำสั่งเหล่านั้นได้
3. สร้างอินเตอร์เฟซ (interface) ของโปรแกรมโน้ตบุ๊กอันประกอบด้วยเมนู Notebook และทูลบาร์ของ Notebook
4. นิยามสไตล์ที่ใช้สำหรับเท็กซ์และเซลล์ต่างๆ

2.3 โปรแกรมไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตแอสซิสแตนท์

(Microsoft Internet Assistant for Word 6.0 for Windows)

โปรแกรมไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตแอสซิสแตนท์เป็นโปรแกรมประเภท Add-ins ของโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด ทำหน้าที่แปลงสภาพแวดล้อมของโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดจากโปรแกรมประมวลผลคำมาเป็นโปรแกรมประเภท Web Browser^{**} และยังสามารถจำลองตัวเองเป็นโปรแกรมประเภท HTML Editor^{***} ได้ด้วย

ในการสร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัล เนื่องจากแต่ละการทดลองจะถูกบันทึกไว้ในไฟล์เอกสารของโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด ซึ่งทำให้ชุดทดลองประกอบด้วยไฟล์เอกสารต่างๆ มากมายซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาในการค้นหาเรียกใช้ไฟล์เหล่านี้ จึงได้นำเอาความสามารถบางส่วนของโปรแกรมไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตแอสซิสแตนท์มาประยุกต์ให้กับชุดทดลอง นั่นคือความสามารถในการเชื่อมโยงกันระหว่างไฟล์เอกสารต่างๆ ที่เรียกว่า “ไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink)” โดยในการใช้งานเพียงแค่ออกแบบคลิกส่วนข้อความที่ทำเป็นลิงค์ (link) ในไฟล์เอกสารหนึ่ง ก็สามารถไปเปิดไฟล์เอกสารอีกไฟล์หนึ่งซึ่งเชื่อมโยงกันอยู่หรือเชื่อมโยงไปยังตำแหน่งต่างๆ ของไฟล์เอกสารนั้นได้

3. แนวคิดการประยุกต์โปรแกรมต่างๆ เพื่อใช้สร้างชุดทดลอง

ในการสร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัลนี้ ได้นำโปรแกรมต่างๆ ที่กล่าวมาทั้งหมดมาประยุกต์ใช้งานร่วมกันเพื่อสร้างชุดทดลองนี้ขึ้นให้มีประสิทธิภาพและมีความง่ายในการใช้งาน

จากเดิม ชุดทดลองที่ใช้ในการทดลองของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย Ryerson Polytechnic ประเทศแคนาดา เป็นการนำเอาทูลบ็อกซ์ด้านระบบสื่อสารมาใช้งานภายใต้สภาพแวดล้อมของโปรแกรม MATLAB เวลาทำการทดลองจึงต้องเปิดคู่มือการทดลองอ่านคำอธิบายแล้วค่อยพิมพ์คำสั่งฟังก์ชัน MATLAB ตามคู่มือการทดลองทีละคำสั่ง ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำการทดลองซึ่งอาจเกิดจากความ

^{*} สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับ DDE ดูได้จากหนังสือ MATLAB External Interface Guide

^{**} Web Browser หมายถึงโปรแกรมที่ทำหน้าที่อ่าน Homepage ซึ่งเป็นเอกสารที่สร้างขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language) อันเป็นบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ตที่เรียกว่า World Wide Web

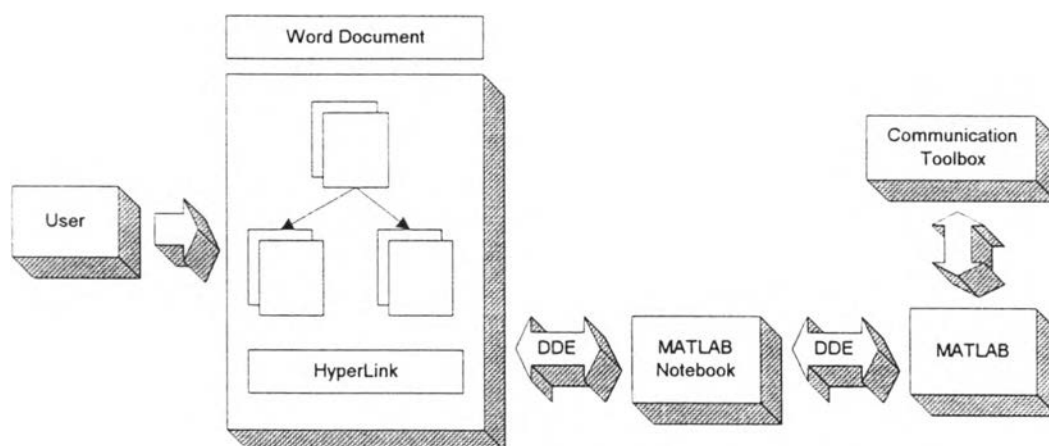
^{***} HTML Editor หมายถึงโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและแก้ไข source code ของภาษา HTML

สามารถหรือทักษะในการพิมพ์ที่ไม่ดี ความไม่คุ้นเคยกับโครงสร้างคำสั่งของโปรแกรม MATLAB เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำการทดลองโดยไม่จำเป็น

เพื่อให้เกิดความสะดวกและมีประสิทธิภาพในการทำการทดลอง จึงได้นำโปรแกรมต่างๆ ที่กล่าวมาทั้งหมดมาประยุกต์ใช้ โดยนำเอาความสามารถที่เป็นประโยชน์ในการสร้างชุดทดลองของโปรแกรมต่างๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกันในการสร้างชุดทดลองนี้ขึ้นโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. อาศัยความสามารถทางการคำนวณและการแสดงผลทางกราฟฟิกของโปรแกรม MATLAB
2. อาศัยความสามารถของการประมวลผลของโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดภาษาไทยเวอร์ชัน 6.0a
3. อาศัยความสามารถของ DDE ของโปรแกรม MATLAB ในตัวบู๊ค ในการเชื่อมโยงการทำงานระหว่างโปรแกรม MATLAB กับโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดภาษาไทยเวอร์ชัน 6.0a
4. เชื่อมโยงเอกสารการทดลอง (ไฟล์ * doc) และเอกสารความช่วยเหลือต่างๆ เข้าด้วยกันโดยใช้ความสามารถการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์ลิงค์ของโปรแกรมไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตแอสซิสแตนท์

จากที่กล่าวมา เพื่อให้เห็นภาพการทำงานร่วมกันของโปรแกรมต่างๆ ได้แสดงแผนภูมิการทำงานร่วมกันไว้ในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 โครงสร้างการทำงานร่วมกันของโปรแกรมต่างๆ

จากรูปที่ 3.2 ส่วนของการติดต่อกับผู้ทำการทดลองก็คือไฟล์เอกสารของโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด (* doc) โดยภายในเอกสารประกอบด้วยคำอธิบายและส่วนคำสั่ง MATLAB ซึ่งผู้ทำการทดลองสามารถแก้ไขและประมวลผลคำสั่งได้ เมื่อมีการประมวลผลคำสั่ง คำสั่งที่พิมพ์อยู่บนเอกสารนั้นจะถูกส่งผ่านทางโปรแกรม Notebook (DDE Client) ไปยังโปรแกรม MATLAB (DDE Server) หลังจากทำการคำนวณเสร็จ โปรแกรม MATLAB ก็ทำการส่งผลลัพธ์ซึ่งอาจประกอบรูปภาพหรือข้อความกลับมาปรากฏที่ไฟล์เอกสารการทดลอง และไฟล์เอกสารการทดลองแต่ละไฟล์ถูกเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์ลิงค์เพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำการทดลองหรือการอ้างอิงการทดลอง