บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

2.1.1 เทกซ์

เทกซ์ เป็นระบบการจัดเรียงพิมพ์ (Typesetting System) พัฒนาโดย ศาสตราจารย์ ดร. โดเนลด์ คนูธ (Prof. Dr. Donald Knuth) แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เริ่มขึ้นในปี ค.ศ.1977 [4] ลักษณะของเทกซ์ไม่ใช่ "WYSIWYG" (ตัวอย่างเช่น Microsoft Word ของบริษัทไมโครซอฟต์) การใช้งานเทกซ์นั้นมีลักษณะเหมือนเป็นการเขียนโปรแกรม และนำไปประมวลผล ได้ผลลัพธ์เป็นไฟล์พร้อมพิมพ์ เป็นไฟล์นามสกุล ".dvi" ซึ่งย่อมาจากคำว่า "Device independent"

ต่อมาได้พัฒนาระบบการเรียงพิมพ์ "เทกซ์" ให้สามารถรองรับการใช้งานของระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ต่างๆ ได้ และได้พัฒนาให้อยู่ในรูปแบบโปรแกรมสาธารณะที่ใช้มาตรฐานร่วมกัน โดยการพัฒนามุ่งเน้นเพื่อให้วิธีการเรียกใช้คำสั่งของเทกซ์ได้สะดวกยิ่งขึ้น จนปัจจุบันได้พัฒนาออกมาเป็น ลาเทกซ์

ผู้พัฒนาได้เน้นให้ลาเทกซ์เป็นภาษาขั้นสูงซึ่งสามารถเขียนคำสั่งล่วงหน้าได้ในลักษณะ ของไฟล์คลาสลาเทกซ์ เพื่อใช้ในการจัดรูปแบบต่าง ๆ เช่น การกำหนดขนาด และรูปแบบหน้ากระดาษ ที่จะใช้ในการพิมพ์ การกำหนดการจัดย่อหน้า คอลัมน์ และกำหนดระยะห่างต่าง ๆ ในหน้าเอกสาร การกำหนดชุดแบบอักษร (Font) ให้กับส่วนต่าง ๆ ของเอกสาร เช่น หัวเรื่อง หัวเรื่องย่อย เนื้อหา เป็นต้น การกำหนดรูปแบบการเขียนรายการอ้างอิง และการลำดับการอ้างอิง การลำดับตาราง การลำดับรูปภาพ เป็นต้น

หลักการทำงานของ ไฟล์คลาสลาเทกซ์ คือ การเขียนคำสั่งเรียงพิมพ์ไว้ ร่วมกับการใช้งาไฟล์นลาเทกซ์ หลังจากนั้น คอมไพเลอร์ของเทกซ์จะรวบรวมไฟล์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ขนาดของตัวอักษร และแบบเอกสาร เป็นต้น เพื่อทำการเรียงประโยค เรียงหน้าและผลิตไฟล์สำหรับพิมพ์ (ไฟล์ ".dvi") โดยสามารถเลือกใช้โปรแกรมเพื่อสั่งพิมพ์ให้เหมาะกับเครื่องพิมพ์หรือสื่อในการแสดงผลอื่น ๆ เช่น

(1) การใช้โปรแกรม "XDVI" เปิดไฟล์ที่มีนามสกุล ".dvi" บนระบบปฏิบัติการ X Windows

(2) การใช้โปรแกรม "DVIPS" เพื่อพิมพ์ไฟล์ ".dvi" ในลักษณะของ Postscript ออกทางเครื่องพิมพ์ที่สนับสนุนการพิมพ์แบบ Postscriptได้ เป็นต้น [1]

การคอมไพล์ ไฟล์ลาเทกซ์ จะได้ ไฟล์ผลลัพธ์ที่มีนามสกุลดังต่อไปนี้ ".aux", ".idx", ".dvi", ".toc" เพื่อใช้ในการระบุองค์ประกอบต่าง ๆ ของไฟล์เทกซ์นั้น[4]

2.1.2 การวิเคราะห์ภาพเอกสาร

การวิเคราะห์ภาพเอกสาร ใช้หลักการพื้นฐานของการแปลงค่าพิกเซลในภาพเอกสารให้เป็น ข้อมูลเนื้อหา ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้มาทำการวิเคราะห์การจัดหน้าของเอกสารนั้นได้ [5] โดยเริ่มจากการวิเคราะห์รูปแบบของส่วนประกอบทางเรขาคณิตเพื่อระบุการวิเคราะห์การจัดหน้าเอกสาร และใช้ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาพดิจิทัล เช่น Morphological Image เพื่อให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องยิ่งขึ้น

2.1.2.1 ภาพดิจิทัล ภาพสี RGB 24 บิต ภาพสีเทา 8 บิต ภาพขาวดำ 1 บิต

- การแปลงภาพสี RGB เป็นภาพสีเทา 8 บิต

ภาพสี RGB 24 บิต เป็นภาพที่ประกอบด้วยค่าสามค่าในหนึ่งพิกเซล โดยจะเป็นค่าความเข้มของสีสามสีได้แก่ แดง เขียว และ น้ำเงิน ที่มีค่าความเป็นสีอยู่ระหว่าง 0 - 255

ส่วนภาพสีเทา 8 บิต เป็นภาพที่มีหนึ่งค่าในพิกเซลที่จะมีค่าไล่ความเข้มอ่อนได้ 256 ระดับ

ดังนั้นการเปลี่ยนภาพสี RGB 24 บิตให้เป็นภาพขาวดำนั้นทำได้โดยการขจัดตัวแปรของสีสันและความสดของสี ให้เหลือเพียงตัวแปรของความสว่าง โดยในโปรแกรม MATLAB จะอาศัยการแปลงค่า RGB ให้อยู่ในพิกัดของ NTSC ก่อน [MATLAB Help] แล้วจึงปรับค่าสีสันและความสดของสีให้เป็น 0 ก่อนแปลงค่ากลับให้อยู่ในปริภูมิสี RGB ดังเดิม

- การแปลงภาพสีเทา 8 บิต เป็นภาพขาวดำ 1 บิต

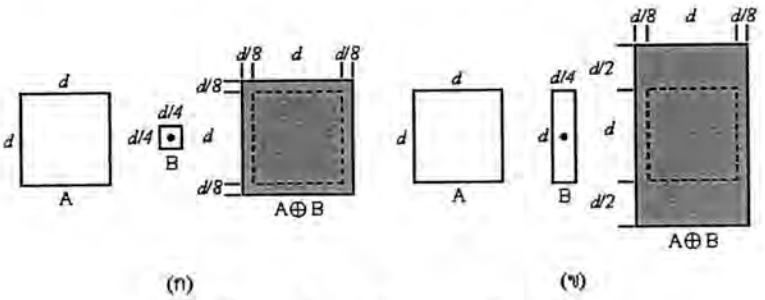
ภาพขาวดำ 1 บิต เป็นภาพที่มีค่าความสว่างสองระดับคือขาวและดำ ในการแปลงค่าจากภาพสีเทา 8 บิต เป็นภาพขาวดำ 1 บิต นั้นจะอาศัยค่าขีดแบ่ง (Threshold) เพื่อกำหนดค่าที่จะทำการเปลี่ยนให้เป็นค่าขาว หรือดำ โดยค่าสีขาวคือ 1 และค่าสีดำคือ 0 ดังนั้นในการแปลงค่าจากค่าสีเทาเป็นภาพขาวดำนั้น หากค่าในพิกเซลใดมีค่ามากกว่าค่าขีดแบ่งจะถูกแปลงค่าเป็น 1 ในทางตรงกันข้ามถ้าพิกเซลใดมีค่าน้อยกว่าค่าขีดแบ่งจะถูกแปลงค่าเป็น 0 โดยที่ค่าขีดแบ่งกำหนดขึ้นได้จากหลายลักษณะเช่น การกำหนดจุดกึ่งกลางเป็นค่าขีดแบ่ง กำหนดโดยค่าใดค่าหนึ่ง เช่น กำหนดโดยใช้วิธีของออตซู[6] เป็นต้น

2.1.2.2 การใช้เทคนิคไดเลชัน (Image Dilation)

ไดเลชัน เป็นการขยายขนาดของภาพ โดยสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

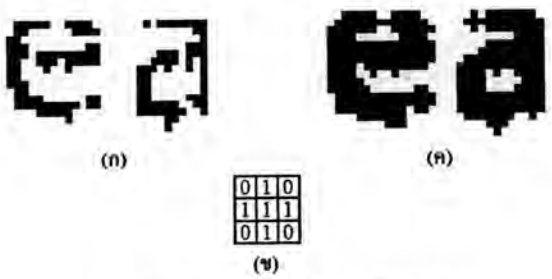
$$A \oplus B = \{z \mid (\hat{B})_z \cap A \neq \emptyset\} \quad (1)$$

ตัวอย่าง รูปที่ 2.1 แสดงการทำงานของไดเลชัน เมื่อกำหนดให้ A เป็นเซต และ B เป็นโครงสร้างที่มีจุดกึ่งกลางเป็นจุดกำเนิด ทำการขยายพื้นที่ออกไป ตามโครงสร้าง B หากขนาดของโครงสร้าง B เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสดังรูปที่ 2.1 (ก) เซ็ตที่ได้จากการทำไดเลชันขยายออกทุกด้านเท่า ๆ กันเป็นระยะครึ่งหนึ่งของขนาดของโครงสร้าง B และถ้าหากโครงสร้าง B เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าดังรูปที่ 2.1 (ข) จะเห็นได้ว่ามีการขยายออกในทางยาวมากกว่าทางกว้าง



รูปที่ 2.1 หลักการทำงานของไดเลชัน

ตัวอย่างการใช้งานการทำไดเลชันเพื่อลดช่องว่างของภาพแสดง ในรูปที่ 2.2 โดย (ก) เป็นภาพเริ่มต้น จะเห็นว่าภาพตัวอักษรที่เห็นมีลายเส้นไม่ต่อเนื่องโดยที่มีค่าไม่เกิน 2 พิกเซล หลังจากใช้เทคนิคไดเลชันโดยโครงสร้างตาม (ข) ที่มีลักษณะเป็นเครื่องหมายบวก (+) ทำให้ได้ภาพ (ค) ซึ่งช่องว่างได้มีการเติมเต็มแล้วทำให้สามารถเห็นเป็นตัวอักษรได้ [6]



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการใช้งานไดเลชัน

2.1.2.3 รูปแบบการจัดหน้าเอกสาร

รูปแบบการจัดหน้าเอกสารแบ่งได้เป็น 3 ระดับได้แก่

1. Page layout ประกอบด้วยค่าการจัดหน้าต่าง ๆ ได้แก่ ค่าระยะกั้นหน้า-กั้นหลัง ระยะหัวกระดาษ ความกว้าง-ยาวของเนื้อหาเอกสาร จำนวนคอลัมน์ และระยะห่างระหว่างคอลัมน์

2. Paragraph format เป็นค่าการจัดย่อหน้า ที่ระบุถึงลักษณะการจัดย่อหน้า รวมถึง การกำหนดตำแหน่งการวางหัวข้อ

3. Type setting การตั้งค่าตัวอักษรในบริเวณต่าง ๆ โดยระบุขนาดของตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร และลักษณะตัวอักษร

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การเขียนไฟล์คลาสลาเทกซ์

ลักษณะพื้นฐานของไฟล์คลาสลาเทกซ์[7-8] จะต้องมีการประกาศข้อมูลหัวเรื่องก่อน ด้วยคำสั่งดังนี้

```
\NeedsTeXFormat{LaTeX2e}
\ProvidesClass{ClassName}[yyyy/mm/dd detail]
\usepackage[name]{feature}
```

โดยระบุว่าเป็นการใช้งานกับLaTeX2e ชื่อคลาส วัน เดือน ปี ที่สร้าง รายละเอียดเล็กน้อย และระบุการใช้งาน Package ใดบ้าง หลังจากนั้นในการเขียนไฟล์คลาสลาเทกซ์จะมีการเขียนเป็นคำสั่งล่วงหน้าโดยพื้นฐานแล้วจะพบว่ามีชุดคำสั่งที่มีการใช้งานในการสร้างไฟล์คลาสลาเทกซ์ประกอบไปด้วย ชุดคำสั่งในการตั้งค่าระยะต่าง ๆ ชุดคำสั่งในการกำหนดการสร้างคำสั่ง ชุดคำสั่งในการระบุตัวแปร และชุดคำสั่งในการตั้งค่าชุดอักษรที่จะใช้งาน ซึ่งแต่ละชุดคำสั่งจะมีการใช้งานเป็นดังนี้

ชุดคำสั่งในการตั้งค่าระยะต่าง ๆ จะมีลักษณะการสั่งงานเป็น

```
\setlength{\parameter}{length}
```

โดยค่าตัวแปรในการจัดหน้าเอกสารที่สามารถกำหนดได้ เช่นระยะกั้นหน้ากระดาษ ระยะหัวกระดาษ ความกว้างของเนื้อหา ความสูงของเนื้อหา ขนาดความกว้าง ความ

ยาว ของหน้ากระดาษ และระยะห่างระหว่างคอลัมน์ เป็นต้น โดยการกำหนดค่านั้นสามารถใช้หน่วยได้หลากหลาย ทั้ง มิลลิเมตร เซนติเมตร พอยท์ ไพกา นิ้ว เป็นต้น

ชุดคำสั่งในการกำหนดการสร้างคำสั่ง จะมีลักษณะการสั่งงานเป็น

```
\newcommand\name{
  %command
}
```

ในส่วนของคำสั่งอาจจะเป็นการระบุการใช้งานตัวอักษร การเพิ่มเติมข้อความ การเว้นระยะ และลักษณะการจัดข้อความ เป็นต้น

ชุดคำสั่งในการระบุตัวแปรคือ

```
\def\name{\}
```

เป็นการประกาศตัวแปรที่ใช้ และสามารถเรียกใช้งานในไฟล์เทกซ์ได้

ชุดคำสั่งในการตั้งค่าชุดอักษรที่จะใช้งาน[8] จะใช้งานในลักษณะการสร้างคำสั่ง คือ

```
\newcommand{\name}{\fontfamily{familyname}\fontseries{series}}\fontsize{size}{linespce}\selectfont}
```

โดยสามารถตั้งค่าชุดอักษรที่ใช้งาน ลักษณะอักษร ขนาดตัวอักษร ระยะห่างระหว่างบรรทัดได้

2.2.2 การเขียนโปรแกรมภาษา MATLAB

MATLAB เป็นโปรแกรมที่ได้รับการออกแบบเพื่อใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับงานทางวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โครงสร้างพื้นฐานการคำนวณของโปรแกรม MATLAB อยู่ในรูปของเวกเตอร์หรือเมทริกซ์ จุดเด่นของโปรแกรม MATLAB คือมีชุดคำสั่งจำนวนมากสำหรับใช้ในการประมวลผลข้อมูลที่บรรจุอยู่ในเมทริกซ์ ครอบคลุมทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นพื้นฐานและการประยุกต์อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ MATLAB ยังได้พัฒนาส่วนต่อประสานลักษณะกราฟิก(GUI) ที่เป็นระบบระเบียบทำให้การสร้างโปรแกรมประยุกต์เฉพาะตามที่ผู้ใช้ต้องการสามารถทำได้โดยง่าย

การเขียนโปรแกรมที่มีชุดคำสั่งจำนวนมากจึงมักจัดรวบรวมเป็นไฟล์โปรแกรมขึ้น ใน MATLAB จะจัดเก็บในไฟล์ที่มีชื่อว่า M-file ไฟล์โปรแกรมนี้สามารถสร้างขึ้นได้เป็นสองประเภทคือ ไฟล์สคริปต์ (script file) เป็นการรวบรวมชุดคำสั่งที่ต้องการทำงานบรรจุลงในไฟล์

เดียวเพื่อความสะดวกในการใช้งาน และไฟล์ฟังก์ชัน (function file) เป็นไฟล์ที่เพิ่มขีดความสามารถในการใช้งานโปรแกรม MATLAB เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสร้างฟังก์ชันการคำนวณในรูปแบบใหม่ ๆ ได้ตามต้องการ[9]

ตัวอย่างคำสั่ง พื้นฐานใน MATLAB

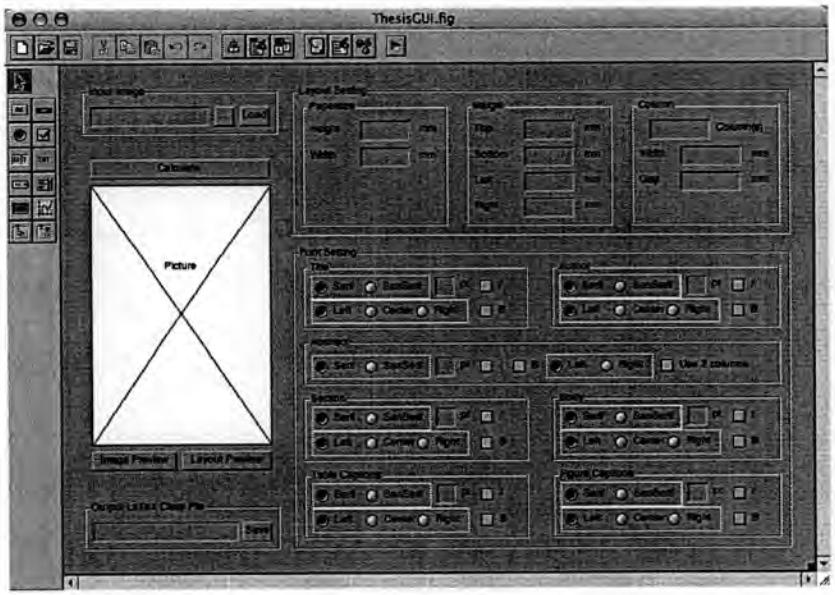
- A:B คือการใช้งานค่าจาก A ถึง B

- M(i,j) คือการระบุตำแหน่งในเมทริกซ์ M ที่แถวที่ i หลักที่ j

- M = [1 2] คือการระบุค่าในเมทริกซ์ M เป็นต้น

นอกจากนี้ MATLAB ยังสามารถเขียนชุดคำสั่งได้ มีการใช้งานการนำเข้าข้อมูลและการแสดงผลข้อมูลได้หลายรูปแบบ รวมถึงรองรับการใช้งานคำสั่งในรูปแบบ “if_else” “while” “for” รวมไปถึงการสร้างส่วนต่อประสานลักษณะกราฟิก

2.2.3 การสร้างส่วนต่อประสานลักษณะกราฟิก (GUI)



รูปที่ 2.3 หน้าต่างการสร้างส่วนต่อประสานลักษณะกราฟิก

(ก) (ข) (ค) (ง) (จ) (ฉ)

รูปที่ 2.4 เครื่องมือที่ใช้สร้างส่วนต่อประสานลักษณะกราฟิก

ส่วนการติดต่อกับผู้ใช้งาน ได้ถูกพัฒนาเพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้ ในระดับพื้นฐานแล้วส่วนต่อประสานลักษณะกราฟิกจะมีรูปแบบของเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารกับผู้ใช้ในรูปที่ 2.3 และ รูปที่ 2.4 ได้แก่

2.2.3.1 Push Button ปุ่มกด เป็นปุ่มที่จะทำงานเมื่อมีการกด อาศัยเครื่องมือในรูปที่ 2.4 (ก)

2.2.3.2 Radio Button ปุ่มเลือก เป็นปุ่มที่ใช้ในการเลือก โดยสามารถเลือกได้เพียงหนึ่งตัวเลือก ที่อยู่ในกลุ่มของปุ่มนั้น สร้างโดยอาศัยเครื่องมือในรูปที่ 2.4 (ข)

2.2.3.3 Check Box เป็นช่องให้เลือก คล้ายกับ Radio Button แต่สามารถเลือกได้มากกว่าหนึ่งตัวเลือก สร้างโดยอาศัยเครื่องมือในรูปที่ 2.4 (ค)

2.2.3.4 Edit Text เป็นช่องให้ผู้ใช้ได้เติมค่าได้โดยอิสระ สร้างโดยอาศัยเครื่องมือในรูปที่ 2.4 (ง)

2.2.3.5 Pop-up Menu เป็นส่วนให้ผู้ใช้เลือก โดยสามารถเลือกได้เพียงหนึ่งตัวเลือก ที่อยู่ในเมนูนั้น สร้างโดยอาศัยเครื่องมือในรูปที่ 2.4 (จ)

2.2.3.6 List-box เป็นส่วนให้ผู้ใช้เลือกค่าได้จากตัวเลือกที่มีให้ล่วงหน้า สร้างโดยอาศัยเครื่องมือในรูปที่ 2.4 (ฉ)