

## บทที่ 2

### ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ อินเทอร์เน็ต

#### 2.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ความยุ่งยากของการกำหนดความหมายของ GIS นั้นเกิดจากการที่เทคโนโลยีด้านนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหลากหลายวงการในหลากหลายลักษณะ อีกทั้งยังสามารถนิยามได้หลายนัย อาจสรุปได้ว่า GIS แบ่งออกกว้างๆได้เป็น 3 นัย ดังนี้

- 1) ซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่งที่ใช้ทำงานกับข้อมูลภูมิศาสตร์ โดยประกอบด้วยคำสั่งพื้นฐานทาง GIS ในการแสดงผลข้อมูลภูมิศาสตร์และการค้นคืนข้อมูลอรรถาธิบาย เช่น ArcView, Arc/Info, Intergraph, Smallworld, MapInfo เป็นต้น
- 2) ระบบสารสนเทศที่ใช้ในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภูมิศาสตร์ อันประกอบด้วย
  - ฮาร์ดแวร์ ได้แก่ คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่จำเป็นโดยทั่วไป เช่น CPU, อุปกรณ์แสดงผล (monitor, plotter, printer) , อุปกรณ์นำเข้าข้อมูล (digitizer, keyboard, scanner) และอุปกรณ์เก็บบันทึกข้อมูล (magnetic tape, magnetic disk, optical disk) เป็นต้น
  - ซอฟต์แวร์ ได้แก่ ชุดคำสั่งที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ข้างต้นให้ทำหน้าที่ของระบบย่อยต่างๆ
  - ฐานข้อมูล เป็นส่วนประกอบสำคัญของระบบ โดยระบบไม่สามารถสร้างสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ได้ หากปราศจากข้อมูลที่ครบถ้วน ละเอียด ถูกต้องและทันสมัย
  - บุคลากร เป็นผู้ควบคุมสั่งการระบบที่จะปฏิบัติงานต่างๆ
- 3) องค์ความรู้สาขาหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลภูมิศาสตร์และวิเคราะห์ปัญหาที่ต้องใช้ข้อมูลภูมิศาสตร์

## 2.2 ความจำเป็นของสารสนเทศภูมิศาสตร์

กิจกรรมจำนวนมากของมนุษย์หรือองค์กรมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลภูมิศาสตร์ อันได้แก่ ตำแหน่งที่ตั้งหรือเส้นทาง มีการตัดสินใจเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภูมิศาสตร์ตลอดเวลา บางเรื่องง่าย บางเรื่องซับซ้อน การตัดสินใจทุกครั้งต้องการข้อมูล เพื่อ

- ◆ บอกให้รู้ว่ามีทางเลือกใดบ้าง
- ◆ แต่ละทางเลือกมีลักษณะอย่างไร
- ◆ จะเกิดอะไรขึ้นถ้าแต่ละทางเลือกถูกเลือก
- ◆ เปรียบเทียบหาทางเลือกที่ดีที่สุด

ข้อมูลภูมิวิเคราะห์ใช้ในหลายลักษณะ เช่น บริษัทพัฒนาที่ดินใช้ข้อมูลสถานการณ์ที่ดิน และราคาในปัจจุบัน เพื่อวางแผนการลงทุนหรือการตลาด วิศวกรโยธาใช้ข้อมูลความชันของพื้นที่ ลักษณะของดิน ลักษณะภูมิประเทศ แหล่งวัสดุ ในการออกแบบก่อสร้างถนน ผู้บริหารประเทศใช้ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจของจังหวัดต่างๆ เพื่อจัดแบ่งงบประมาณพัฒนาจังหวัด การเลือกที่ตั้งของร้านค้า โรงงาน โรงกำจัดขยะ หรือการหาเส้นทางที่ดีที่สุด เป็นต้น

## 2.3 การใช้งาน GIS

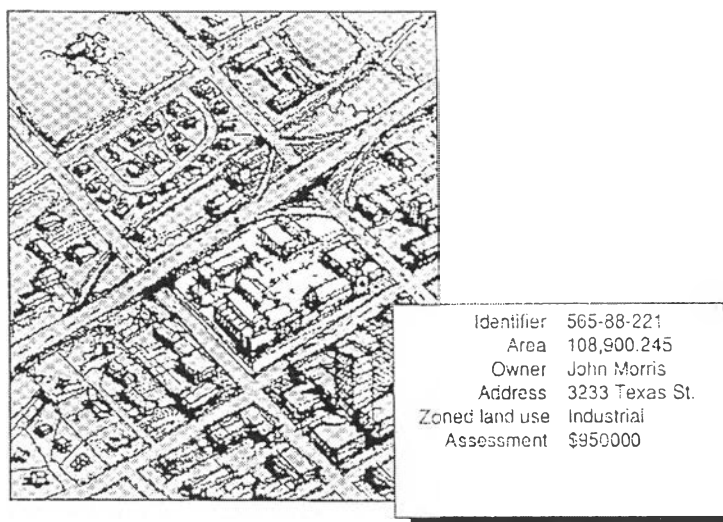
เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจในความจำเป็นในการใช้ประโยชน์จากระบบ GIS ที่กล่าวไว้ข้างต้น เราอาจจำแนกลักษณะของคำถามที่สามารถใช้ GIS ในการหาคำตอบ ออกเป็น 5 ประเภท<sup>1</sup> คือ

- 1) Location (What is at ... ?) เป็นการค้นคืนข้อมูลอรรถาธิบายของ feature ณ ตำแหน่งที่กำหนด
- 2) Condition (Where is it ... ?) เป็นการค้นหาตำแหน่งของ feature ที่มีข้อมูลอรรถาธิบายตรงตามเงื่อนไข

<sup>1</sup> Environmental System Research Institute, Inc. Introduction to ARC/INFO. p2-23

- 3) Trend (What has change ... ?) เป็นการเปรียบเทียบข้อมูล ณ.ตำแหน่งเดียวกับ แต่เก็บมาคนละเวลา
- 4) Pattern (What is the pattern ... ?) เป็นการเปรียบเทียบลักษณะการกระจายตัวของตำแหน่งของ feature (ซึ่งอาจเป็นวัตถุสิ่งของ หรือปรากฏการณ์ เหตุการณ์ต่างๆที่สนใจ)
- 5) Modeling (What if ... ?) เป็นการสร้างแบบจำลองของความเป็นจริงขึ้นมาเพื่อทำนายผลของกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

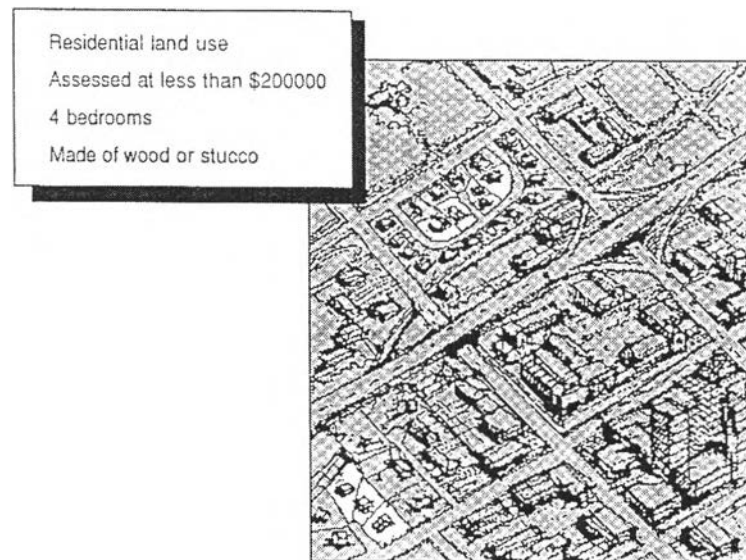
รูปที่ 2.1-2.5<sup>2</sup> แสดงภาพตัวอย่างของคำถาม 5 ประเภทที่สามารถใช้ GIS ช่วยตอบได้



- ◆ Who owns the lot at 3233 Texas Street , and what is it zoned for ?

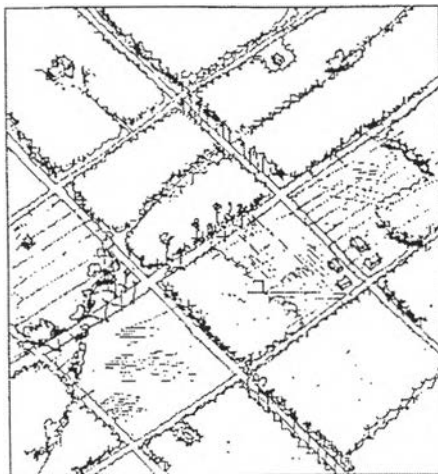
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างคำถาม ประเภท What is at ...?

<sup>2</sup> Ibid., pp. 2-22 – 2-30.



- ◆ Where are houses located that you might consider buying ?

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างคำถาม ประเภท Where is it ...?



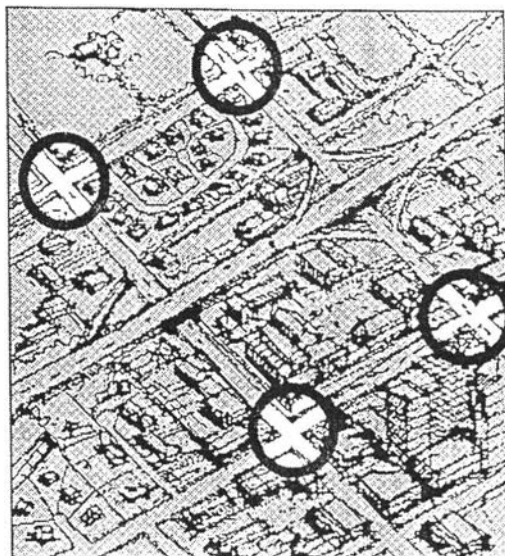
Redlands in 1950



Redlands in 1990

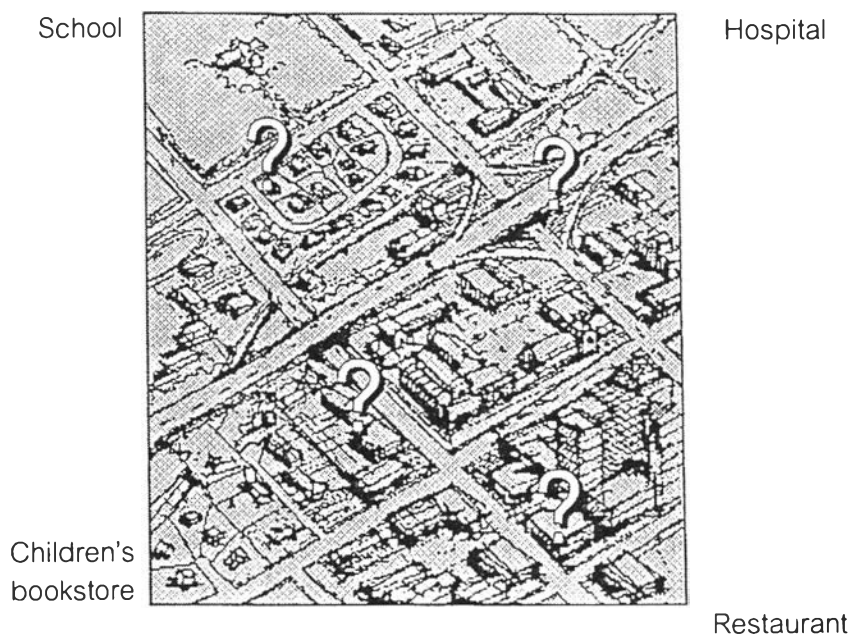
- ◆ How much land has gone from citrus groves to other uses since 1950 ?

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างคำถาม ประเภท What has changed since ...?



- ◆ What kinds of patterns exist for motor vehicle accidents
  - where do they occur and at what times ?

รูปที่ 2.4 ตัวอย่างคำถาม ประเภท Which data are related ...?



- ◆ If you wanted to open a new facility , where would you locate it ?

รูปที่ 2.5 ตัวอย่างคำถาม ประเภท What if ...?

## 2.4 อินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เป็นระบบเครือข่ายที่จัดได้ว่าใหญ่ที่สุดในโลกยุคโลกาภิวัตน์ โดยเกิดจากการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลายเครือข่ายเชื่อมต่อกัน และทำงานอย่างเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เพื่อตอบสนองกับโลกของข้อมูลข่าวสารที่นับวันยิ่งมากมายกว้างขวางมากขึ้น

ระบบอินเทอร์เน็ต เริ่มต้นจากยุคสงครามเย็นโดยกระทรวงกลาโหมอเมริกัน (DOD = US Department of Defense) และองค์การป้องกันประเทศของสหรัฐอเมริกาได้ก่อตั้ง ARPAnet เพื่อทดลองติดตั้งระบบเครือข่ายของหน่วยงานทางทหารในปี 1969 และได้พัฒนาระบบเครือข่ายมาโดยตลอด ในเริ่มแรกถูกจำกัดให้ใช้เฉพาะด้านการทหาร และงานวิจัยเท่านั้น ต่อมาได้เปิดให้ใช้ได้ ในภาคธุรกิจและเกิดการเติบโตในการใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างรวดเร็ว

## 2.5 World Wide Web

World Wide Web หรือ WWW เป็นรูปแบบหนึ่งของระบบการเชื่อมโยงเครือข่ายข่าวสาร ใช้ในการค้นหาข้อมูลข่าวสารบนอินเทอร์เน็ตจากแหล่งข้อมูลหนึ่งไปยังแหล่งข้อมูลที่อยู่ห่างไกลออกไปให้มีความง่ายต่อการใช้งานมากที่สุด

WWW จะแสดงผลอยู่ในรูปแบบของเอกสารที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลชนิดหนึ่งทำหน้าที่รวบรวมข่าวสารข้อมูลที่อยู่กระจัดกระจายไปในที่ต่างๆทั่วโลกให้สามารถนำมาใช้งานได้เสมือนอยู่ในที่เดียวกัน คล้ายกับเส้นใยที่ถักทอเส้นสายเชื่อมโยงกันไปมาจำนวนมาก แต่ละเส้นจะถูกจัดวางทับกันมีจุดเชื่อมต่อที่ทำให้สามารถเดินทางไปยังจุดใดๆบนเส้นใยเหล่านี้

การค้นหาข้อมูลแบบ WWW จะมีการเชื่อมโยงข้อมูลตามเส้นทางที่กำหนดไว้ เรียกว่า LINKS โดยในแต่ละจุดเชื่อมโยงจะมีเส้นทางเดินไปยังจุดต่อไป ซึ่งติดตั้งเป็นระยะในรูปแบบของข้อความหรือรูปภาพ ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเดินทางไปยังจุดมุ่งหมายใดก็ได้ และที่นั่นผู้ใช้จะพบว่ายังมีทางเดินไปถึงจุดหมายอื่นได้อีก ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ได้รับรายละเอียดมากยิ่งขึ้น แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ว่าต้องการที่จะค้นหาต่อไปอีกหรือไม่

สาเหตุที่บริการ WWW ได้รับความนิยมมากที่สุดเนื่องจาก WWW สามารถให้บริการข้อมูลได้ทั้งในรูปแบบข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้ข้อมูลที่นำมาแสดงมีความน่าสนใจยิ่งขึ้นเป็นอันมาก

## 2.6 Home Page

Home Page เป็นผลผลิตของ hypertext ที่ผู้เข้าไปใช้บริการอินเทอร์เน็ตพบเห็นกันได้มากที่สุด และเป็นจุดเด่นให้ผู้ให้บริการเกิดความสนใจที่จะใช้งานอินเทอร์เน็ตมากขึ้น นอกเหนือจากบริการพื้นฐานทั่วไป

ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) และศูนย์บริการเว็บ (Web Site) ทุกแห่งต่างมี home page เป็นของตนเองเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นแสดงให้ผู้ใช้บริการทราบว่าในสถานะนั้นๆ ให้บริการสิ่งใดบ้าง และเมื่อเข้าสู่ home page นั้นแล้วจะเดินทางไปยังแห่งใดได้บ้าง ทำหน้าที่เป็นจุดเริ่มต้นของข้อมูลข่าวสารขององค์กรนั้นๆ และเราเรียกข้อมูลอื่นๆ ที่เชื่อมโยงต่อจาก home page ว่า "เว็บเพจ" (Web Page)

ด้วยการพัฒนาของ hypertext ได้เกิดภาษาใหม่ที่กลายมาเป็นมาตรฐานบนอินเทอร์เน็ต ภาษาหนึ่ง นิยมนำมาสร้าง home page และ web page บนอินเทอร์เน็ต คือ ภาษา HTML

## 2.7 HTML

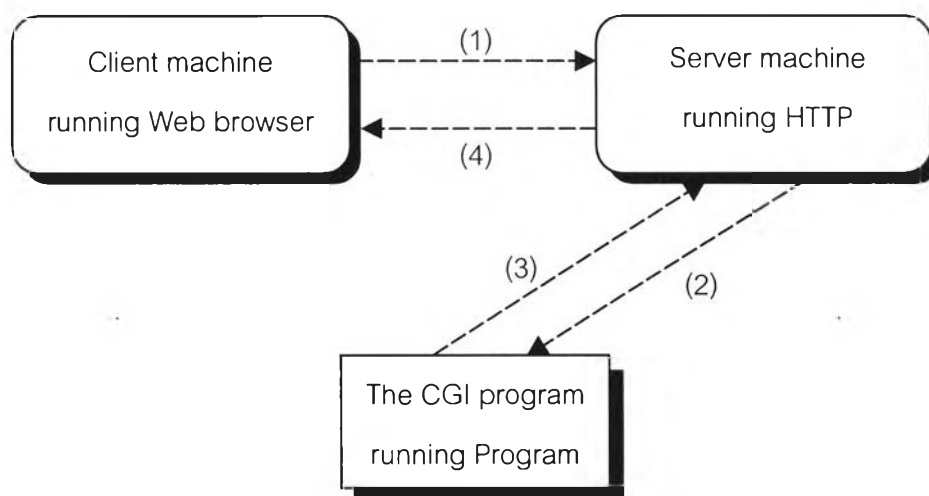
HTML ย่อมาจากคำว่า Hyper Text Markup Language เป็นรูปแบบหนึ่งของภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) นิยมใช้กันทั่วไปบนอินเทอร์เน็ต เป็นภาษาสำหรับการสร้าง home page เพื่อนำไปแสดงผลด้วย web browser เช่น Mosaic, Netscape หรือ Internet Explorer เป็นรูปภาพ เสียง หรือข้อมูลได้

HTML เป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้และการเขียน ปัจจุบันถูกกำหนดมาตรฐานขึ้นมาเป็นรุ่นที่ 3.0 มีขีดความสามารถสูงขึ้น มีองค์ประกอบในการสร้างฐานข้อมูลที่ดีขึ้น ภาษา HTML เป็นข้อความ (text) ที่เป็นรหัสแอสกี (ASCII) กับรหัสคำสั่งที่อยู่ในเครื่องหมาย < > โดยเรียกว่า tag

และมีนามสกุลเป็น .html โดยเมื่อเปิดเอกสารด้วย web browser จะไม่สามารถพบรหัสคำสั่งเหล่านี้ได้เลยบนจอภาพ แต่รหัสคำสั่งเหล่านี้จะบอก web browser ว่ารูปแบบของข้อความเป็นอย่างไร ตัวหนา หรือหัวข้อต่างๆ จะต้องมีการไหลดูรูปภาพฟีกหรือไม่ รวมไปถึงการสร้างจุดเชื่อมโยงหรือลิงค์ (Link) ที่เชื่อมโยงต่อไปยัง web pages อื่นๆ

## 2.8 CGI (Common Gateway Interface)

Common Gateway Interface หรือ CGI หมายถึงการที่ HTTP Server ทำการติดต่อกับโปรแกรมบนเครื่อง Server อื่นๆได้ เนื่องจาก WWW เป็นสื่อในการแสดงข้อความ รูปภาพ หรือสิ่งต่างๆ ที่ได้เตรียมไว้แล้วใน Server จึงไม่สามารถทำการจัดการทำงานกับโปรแกรม หรือสร้างเอกสารใดๆขึ้นมาเองได้ CGI เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่าง HTTP Server กับ โปรแกรมใน Server เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมนั้นส่งไปแสดงผลที่เครื่องผู้ใช้หรือที่ Web browser



รูปที่ 2.6<sup>3</sup> การส่งผ่านและรับข้อมูลโดย CGI

จากรูปที่ 2.6 แสดงขั้นตอนในการส่งผ่านและรับข้อมูลระหว่าง client และ server โดยผ่าน CGI โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

<sup>3</sup> December, Ginsburg. HTML&CGI. (Sams.net Publishing): p. 383.



- 1) client ส่งคำสั่ง หรือความต้องการไปยัง HTTP server โดยใช้ที่อยู่จาก URL คำสั่งที่ส่งจะรวมถึงชนิดของการบริการที่ต้องการ (HTTP , FTP , Telnet และอื่นๆ) และที่อยู่ (ชื่อเครื่อง , IP Address , ชื่อแฟ้ม) ของแหล่งข้อมูลนั้น
- 2) HTTP server รับคำสั่ง และจะตัดสินใจว่าจะทำขั้นตอนใดต่อไป ขึ้นกับความต้องการที่ส่งมาจาก client โดยจะทำงานตามโปรแกรม CGI ที่สร้างไว้ โดยใน CGI จะสั่งงานโปรแกรมที่ต้องการที่อยู่ใน server เพื่อทำการประมวลผล
- 3) ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลจะถูกส่งกลับมายังที่ HTTP server
- 4) HTTP server จะส่งผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม CGI ไปแสดงที่ Web browser ในรูปแบบ HTML

## 2.9 Java

การที่อินเทอร์เน็ตจะมีความสามารถหลายๆอย่างตามที่ต้องการนั้นจำเป็นต้องมีการเขียนโปรแกรมต่างๆเข้าไปช่วยเหลือ ซึ่งภาษาที่นิยมใช้และมีประสิทธิภาพที่สุดในขณะนี้คือ Java โดยสามารถใช้ได้กับเครื่องทุกระบบ (Platform) โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดย Java นั้นมีอยู่สองชนิด คือ โปรแกรมที่เพิ่มเติมโดยแทรกอยู่ในหน้าของ WWW (Applet) และ โปรแกรมที่ทำงานด้วยตัวมันเอง (Stand-alone)

Java ไม่ได้เป็นภาษาต้นแบบที่คิดขึ้นกันมาใหม่ แต่เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาจากภาษา C++ โดยบริษัท SUN Microsystems มีโครงสร้างพื้นฐานและคุณลักษณะของ object oriented และตั้งชื่อว่า Oak ต่อมาทีมงานได้พัฒนาภาษา Oak ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและได้เปลี่ยนชื่อเป็น Java

ข้อดีของ Java คือเป็นภาษาที่สามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ทุกระบบ (platform-neutral language) จากเหตุผลดังกล่าวตัวโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วย Java จึงมีรูปแบบพิเศษที่ได้จากการ Compiled เรียกว่า byte-code ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ทุกระบบที่มีโปรแกรมแปลภาษา Java (Java Interpreter) และในปัจจุบันบริษัทผู้ผลิต web browser ได้เพิ่มโปรแกรมสนับสนุน Java เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

## 2.10 คุณลักษณะของ Java

Java เป็นภาษาที่พัฒนาโดยมีต้นแบบจากภาษา C++ เพื่อความสะดวกและง่ายกว่าการเขียนโดยใช้ภาษาแบบเก่า ผู้ที่มีพื้นฐานด้านภาษา C หรือ C++ มาจะพบว่า Java เป็นภาษาที่เขียนและเข้าใจได้ง่ายกว่า ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเหมือนการเขียนแบบเก่า ข้อดีของ Java มีดังนี้<sup>4</sup>

- ◆ Simple : ภาษา Java ได้ตัดส่วนที่ไม่จำเป็นบางส่วนที่ใช้ในภาษาชั้นสูงสำหรับผู้พัฒนาโปรแกรม เช่น ไม่สนับสนุนการใช้ Pointer , implicit type casting , structures or unions operator overloading , templates , header files, การถ่ายทอดมากกว่าหนึ่งลำดับชั้น (multiple inheritance)
- ◆ Object-oriented : ใช้ class ในการจัดการรหัส (code) ในโปรแกรม ขณะโปรแกรมทำงาน จะสร้าง object จาก class ที่มีอยู่ และ class สูงกว่าจะสามารถถ่ายทอดลักษณะคุณสมบัติไปยัง class ต่ำกว่าที่อยู่ในสายเดียวกัน แต่จะไม่มีกรับการถ่ายทอดมากกว่าหนึ่ง class
- ◆ Statically typed : object ที่สร้างขึ้นจะถูกประกาศก่อนที่จะทำการใช้งาน ทำให้ระบบตรวจสอบโปรแกรมสามารถหา object ที่สร้างขึ้นมาขัดแย้งกัน
- ◆ Compiled : ก่อนที่จะสั่งโปรแกรมทำงานด้วยภาษา Java ตัวโปรแกรมจะต้องผ่านการ compile ด้วย Java compiler ได้ผลลัพธ์เป็น byte-code ที่สามารถทำงานได้ในทุกระบบที่มีตัวแปลภาษา Java ซึ่งจะทำการแปลง byte-code เป็นภาษาเครื่องและทำงานในเครื่องนั้นได้ ดังนั้นเราอาจพูดได้ว่า Java เป็นทั้งภาษาที่ compile และ interpreted
- ◆ Multi-threaded : การทำงานมากกว่า 1 งานในโปรแกรมเดียวกัน
- ◆ Garbage collected : Java ช่วยจัดการหน่วยความจำให้โดยอัตโนมัติ

---

<sup>4</sup> Jaworski. JAVA DEVELOPER'S GUIDE. (Sams.net Publishing): pp. 16-19.

พ.อ.เจนวิทย์ เหลืองอร่าม. การเขียนโปรแกรมสำหรับ Applications และ Applets ด้วย JAVA. (บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)) : หน้า V-VI.

จากที่กล่าวแล้วเบื้องต้น การใช้ Java สามารถใช้ได้ 2 แบบ โดยใช้แบบ applets หรือ stand-alone การใช้แบบ applets เป็นการเพิ่มบางส่วนใน Web page เช่นเดียวกับการใส่รูป หรือ บรรทัดตัวหนังสือ browser จะแสดงผลตามที่เขียนไว้ตามรูปแบบของ HTML web browser จะ กำหนดตำแหน่งและทำงานโปรแกรมตาม applet ที่แทรกไว้ เมื่อ web browser ทำการเรียก เอกสาร HTML Java applet ก็จะถูกเรียกและถูกประมวลผลด้วยเช่นกันการใช้ applets สามารถ ทำสิ่งต่างๆ โดยการเขียนโปรแกรมเพิ่มไปยัง Web pages ที่สร้างขึ้น นอกจากการใช้ applets แล้ว ยังสามารถเขียนเป็นโปรแกรม Stand-alone โดยไม่ต้องพึ่งพาเอกสาร HTML โดยมักจะเห็น โปรแกรมลักษณะนี้ใน HotJava browser