



ระบบข้อมูลที่ดิน

การวางแผนการใช้ที่ดิน การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ หรือการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของพื้นที่ต่าง ๆ นั้น ข้อมูลที่ดินนับว่ามีบทบาทอย่างมากในการที่จะทำให้ทราบว่า สภาพภูมิประเทศ สังคม ความเป็นอยู่เป็นอย่างไร โดยเฉพาะการสร้างระบบข้อมูลขึ้นมา เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ดินไว้อย่างเป็นระบบ ง่ายต่อการนำไปใช้งานและการแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัย ย่อมทำให้ประสิทธิภาพในการนำเสนอข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องรวดเร็ว เป็นผลให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่วางไว้ เป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิผล

ปัจจุบันได้มีการสร้างระบบข้อมูลเพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ดินมากมาย ซึ่งแต่ละระบบข้อมูลที่สร้างขึ้นมานั้น จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแตกต่างกัน เช่น ระบบข้อมูลสภาพภูมิประเทศ (Topographic Information System) ก็ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ ระบบข้อมูลภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) (2) ก็ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติ อาณาเขตการปกครอง ป่าไม้ ลักษณะดิน และประชากร เป็นต้น ระบบข้อมูลที่ดินทั้งสองจะถูกนำมาใช้เป็นเพียงระบบข้อมูลเบื้องต้นที่ใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดิน การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ เท่านั้น แต่เมื่อได้มีการเจาะจงการใช้ที่ดินของเฉพาะพื้นที่แล้ว ย่อมจำเป็นที่จะต้องมีการรวบรวมข้อมูลที่ดินเฉพาะพื้นที่นั้น ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูลมากกว่า โดยสามารถนำไปใช้ได้ทั้งทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ การบริหาร ฯลฯ ตามที่กำหนดไว้ ระบบข้อมูลดังกล่าวนี้ก็คือ ระบบข้อมูลที่ดิน (Land Information System)

2.1 คำจำกัดความของระบบข้อมูลที่ดิน

จากการประชุมสหพันธ์นักสำรวจนานาชาติ (International Federation of Surveyors) ได้ให้คำจำกัดความของระบบข้อมูลที่ดินไว้ดังนี้ (3)

A Land Information System (LIS) comprises the systematic compilation of all relevant data of a region with respect to soil and ground as basis for legal actions administration and economy and as aids in planning and development for the maintenance and improvement of the standard of living.

ซึ่งถอดความเป็นภาษาไทยดังนี้

ระบบข้อมูลที่ดินเกิดขึ้นจากการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในพื้นที่บริเวณหนึ่งอย่างเป็นระบบ โดยข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้มีความสัมพันธ์กันกับพื้นที่นั้น ในส่วนที่เกี่ยวกับดินและที่ดินอันเป็นพื้นฐานสำหรับข้อบัญญัติในทางกฎหมาย การปกครองและเศรษฐกิจ ทั้งยังช่วยในการวางแผนพัฒนา เพื่อการบำรุงรักษาและการปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่ให้มีมาตรฐานดีขึ้น (4)

หรืออีกความหมายหนึ่งคือ

A Land Information System (LIS) is a tool for legal administrative and economic decision-making and an aid for planning and development which consists, on the one hand, of a data base containing spatially referenced land-related data for a defined area, and on the other hand, of procedures and techniques for the systematic collection, updating, processing, and distribution of the data (5).

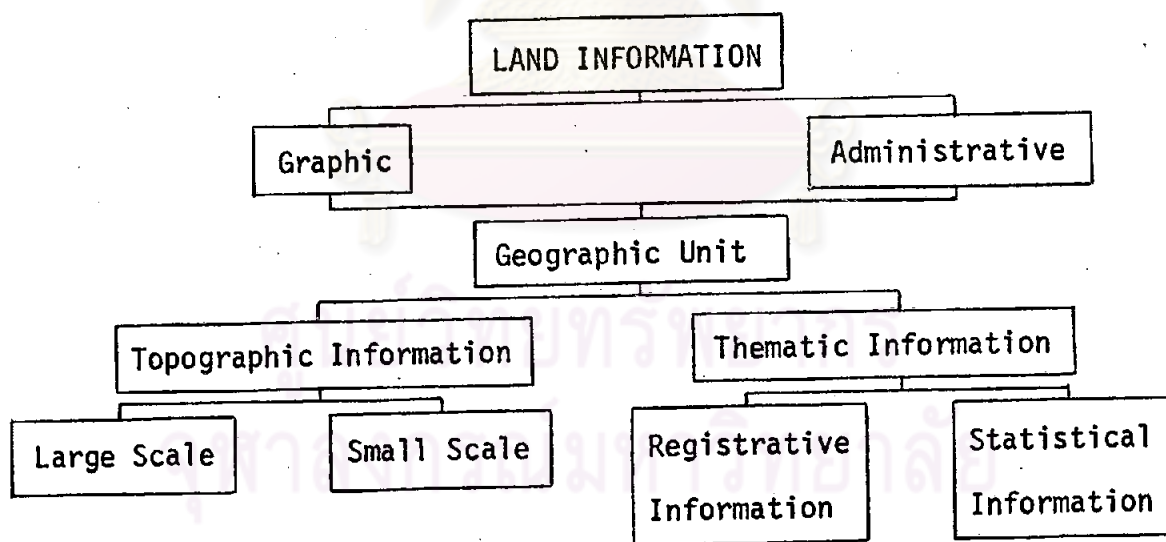
ซึ่งถอดความเป็นภาษาไทยดังนี้

ระบบข้อมูลที่ดินคือ เครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจสำหรับงานวางแผนและพัฒนาในด้านกฎหมาย การบริหาร และเศรษฐกิจ ซึ่งส่วนหนึ่งประกอบด้วยฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับที่ดินสำหรับพื้นที่นั้น และอีกส่วนหนึ่งประกอบด้วยขั้นตอนและเทคนิคสำหรับระบบการรวบรวมข้อมูล การแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัย การประมวลผลข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลออกมาใช้

2.2 การพิจารณาข้อมูลที่ดิน

จากคำจำกัดความของระบบข้อมูลที่ดิน เป็นการกล่าวถึงระบบข้อมูลที่ดินทั่วไป โดยมีได้กล่าวถึงข้อมูลที่ดินที่นำมาใช้มีอะไรบ้าง” ดังนั้น เมื่อมีการกำหนดวัตถุประสงค์การใช้งานของพื้นที่แล้ว จะต้องมีการพิจารณาถึงข้อมูลที่ดิน ทั้งนี้เนื่องจากถ้าขาดการพิจารณาหรือเกิดความผิดพลาดของการพิจารณาการใช้ข้อมูลที่ดินแล้ว ย่อมทำให้ระบบข้อมูลที่ดินที่สามารถการเก็บรวบรวมข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และสามารถแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ นั้น อาจเป็นระบบข้อมูลที่ดินที่ไร้ประโยชน์ (6) หรือระบบข้อมูลที่ดินที่เก็บรวบรวมข้อมูลมากเกินไปจนความจำเป็นแทนที่จะได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่ กลับทำให้ระบบข้อมูลที่ดินนั้นมีความยุ่งยากในการใช้งานและเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น (7) ซึ่งในการพิจารณาข้อมูลที่ดินนั้น ผู้ใช้ระบบข้อมูลที่ดินจะเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมด

เมื่อได้ข้อมูลที่ดินที่ต้องการแล้ว การเก็บข้อมูลเหล่านั้นนับว่าจำเป็นอย่างยิ่ง Theo Bogaerts ได้ทำการออกแบบหลักการเบื้องต้นที่นำไปใช้ในการพิจารณาลักษณะข้อมูลที่ดินที่ทำการเก็บรวบรวมไว้ดังนี้ (8)



รูปที่ 2.1 ลักษณะข้อมูลที่ประกอบ เป็นข้อมูลที่ดิน

จากรูปที่ 2.1 ข้อมูลที่ดินประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ ข้อมูลเชิงรูปภาพ (Graphic) และข้อมูลทางบริหาร (Administrative) ซึ่งข้อมูลทั้งสองนี้รวมอยู่ในหน่วยพื้นที่ภูมิศาสตร์ (Geographic Unit) นั้น ๆ โดยข้อมูลแต่ละหน่วยพื้นที่ภูมิศาสตร์จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่หนึ่ง เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ (Topographic Information) ลักษณะของข้อมูลนี้ขึ้นอยู่กับมาตราส่วนที่ต้องการ เช่น มาตราส่วนใหญ่ หรือมาตราส่วนเล็ก

กลุ่มที่สอง เป็นข้อมูลเฉพาะกิจ (Thematic Information) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน คือ ใช้เป็นข้อมูลทางทะเบียน (Registrative Information) หรือใช้เป็นข้อมูลทางสถิติ (Statistical Information)

โดยรายละเอียดของข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมานี้แสดงไว้ใน (8), (9)

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างข้อมูลที่น่าสนใจ เช่น

- ข้อมูลการรังวัดที่ดิน (Cadastral Survey Data)
- โฉนดและรายละเอียดกรรมสิทธิ์ที่ดิน (Land Title and Ownership Details)
- ราคาที่ดิน (Land Valuations)
- พระราชบัญญัติการใช้ที่ดิน (Statutory Restrictions on the Use of Land)
- รายละเอียดทางวิศวกรรมและสาธารณูปโภค (Engineering and Utility Details)
- การจำแนกลักษณะดินและพืช (Soil and Vegetation Classifications)
- แหล่งทรัพยากร (Mineral Resources)
- ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ (Topographic Data)
- ข้อมูลทางสถิติ (Statistical Data)

2.3 การจำแนกระบบข้อมูลที่ดิน

ระบบข้อมูลที่ดินที่สร้างขึ้นมา (ในต่างประเทศ) มีอยู่มากมาย แต่ละระบบข้อมูลที่ดินก็จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลแตกต่างกัน ซึ่ง K. Jones ได้ทำการ-

จำแนกระบบข้อมูลที่ดินออกเป็น 2 ประเภทคือ (10)

ก. Provision-Oriented Land Information System เป็นระบบข้อมูลที่ดิน ซึ่งข้อมูลที่ผลิตออกมาจากระบบข้อมูลที่ดินนั้นนำมาใช้ เป็นข้อมูลในชั้น เตรียมการปฏิบัติการ เช่น การวางแผน การจัดการ ได้แก่

1. ฐานข้อมูลแผนที่เชิงตัวเลข (Digital Map Data Bases) เป็นการเก็บรวบรวมแผนที่ต่าง ๆ ในลักษณะตัวเลข

2. แหล่งข้อมูลเฉพาะพื้นที่ (Small-Area Data Banks) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะพื้นที่ขนาดเล็กต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน วิจัย ค้นคว้าถึงความเหมาะสมในการใช้งานของพื้นที่นั้น ๆ

3. ระบบข้อมูลของการวางแผนเมืองหรือผังชนบท (Urban/Rural Planning Information Systems) เพื่อนำไปใช้ในการวางแผน เมือง ชนบท

ข. Function-Oriented Land Information Systems เป็นระบบข้อมูลที่ดิน ซึ่งข้อมูลที่ผลิตออกมาจากระบบข้อมูลที่ดินนี้สามารถนำไปใช้ปฏิบัติการได้ทันที ได้แก่

1. ระบบการเงิน (Fiscal System) ใช้คำนวณภาษีที่ดิน การประเมินราคาที่ดิน

2. ระบบข้อมูลกฎหมายที่ดิน (Juridical Land Data Systems) ใช้แสดงกฎหมาย พระราชบัญญัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับที่ดินนั้น ๆ

3. ระบบทะเบียนระวางที่ดิน (Land Registration Systems) ใช้ในการเก็บทะเบียนระวางที่ดินต่าง ๆ แสดงรายชื่อเจ้าของที่ดินแปลงต่าง ๆ แสดงขอบเขตที่ดิน เป็นต้น

4. ระบบการควบคุมการพัฒนา (Development Control Systems) ใช้ในการควบคุมแผนงานการพัฒนาของพื้นที่ต่าง ๆ เช่น แผนการก่อสร้างอาคารของพื้นที่ต่าง ๆ อายุการใช้งานของอาคารต่าง ๆ เป็นต้น

5. ระบบการจัดการสาธารณูปการ (Facilities Management Systems) สาธารณูปการ ซึ่งได้แก่ สถานศึกษา สาธารณสุข สันทนาการ โรงพยาบาล เป็นต้น นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นต่อผู้ที่อยู่อาศัยของพื้นที่นั้น ซึ่งระบบข้อมูลที่ดินนี้จะให้ข้อมูลที่นำไปใช้จัดการ การ วางแผน ก่อสร้าง และการให้บริการให้เพียงพอกับความต้องการ

6. ระบบการจัดการถนน (Road Management Systems) ใช้ในการออกแบบก่อสร้าง บำรุงรักษาถนนสายต่าง ๆ หรือใช้ในการจัดระบบการจราจรของถนน

7. ระบบโครงข่ายสาธารณูปโภค (Utility Network Management Systems) ใช้ในการออกแบบ ก่อสร้าง บำรุงรักษา และการให้บริการของ ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ฯลฯ ให้เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค

นอกจากนี้ J. Chevallier ก็ยังได้จำแนกระบบข้อมูลที่ดินออกเป็น 2 ประเภท ด้วยกันคือ (11)

ก. Statistical Information System เป็นระบบข้อมูลที่มีได้เก็บรายละเอียดของสิ่งก่อสร้างบนพื้นดิน เช่น อาคาร ถนน ฯลฯ แต่เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของที่ดิน เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผนการใช้ที่ดิน ระบบข้อมูลนี้แสดงผลข้อมูลอยู่ในรูปตารางจัดรูขี้ผึ้ง (Grid Cell) ดังรูปที่ 2.2

ข. Object-Related Information Systems ระบบข้อมูลนี้จะเก็บรายละเอียดของสิ่งก่อสร้างบนพื้นดินทั้งหมด เช่น รูปอาคาร จำนวนชั้นของอาคาร ปีกก่อสร้างของอาคาร เป็นต้น โดยผลผลิตของระบบข้อมูลจะอยู่ในรูปแผนที่ลายเส้น ดังรูปที่ 2.2

ทั้งนี้มิได้หมายความว่า ระบบข้อมูลที่ดินที่สร้างขึ้นมาใช้งานนั้น จะเป็นเพียงประเภทใดประเภทหนึ่งเท่านั้น แต่อาจประกอบด้วยทุกประเภท ดังเช่น ระบบข้อมูลที่ดินในประเทศแคนาดา (12) ระบบข้อมูลที่ดินในประเทศออสเตรเลีย (13) ระบบข้อมูลที่ดินในประเทศเนเธอร์แลนด์ (14) เป็นต้น

2.4 องค์ประกอบของระบบข้อมูลที่ดิน

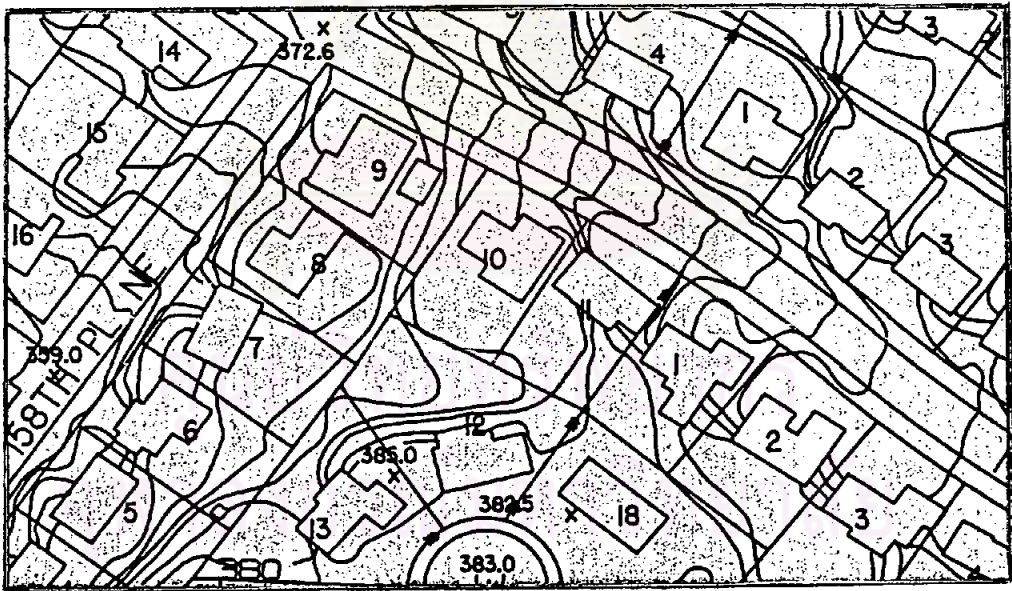
ทุก ๆ ระบบข้อมูลที่ดินสร้างขึ้นมานั้นประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

- การรวบรวมข้อมูล (Data Acquisition)
- การประมวลผลข้อมูล (Data Processing)
- การแสดงผลข้อมูล (Data Output)

ซึ่งความสัมพันธ์ของทั้งสามส่วนนี้ แสดงไว้ในรูปที่ 2.3

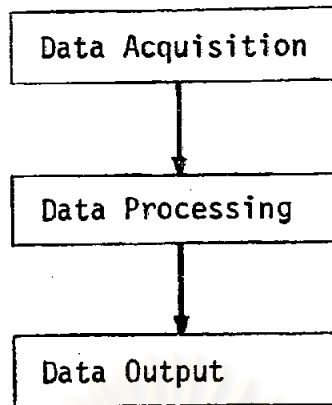


Statistical Information System



Object-Related Information System

รูปที่ 2.2 ผลข้อมูลของ Statistical Information Systems
และ Object-Related Information Systems



รูปที่ 2.3 องค์ประกอบของระบบข้อมูลที่ดิน

2.4.1 การรวบรวมข้อมูล

ก. ลักษณะข้อมูล ข้อมูลที่ดินที่ถูกรวบรวมมานั้น สามารถจำแนกลักษณะข้อมูลออกได้ 2 ประเภท (4) คือ

ประเภทที่หนึ่ง - ข้อมูลเชิงรูปภาพ (Graphic Data) อันได้แก่ ข้อมูลที่ปรากฏอยู่ตามธรรมชาติสามารถมองเห็นได้เช่น สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ถนน แปลงที่ดิน เป็นต้น

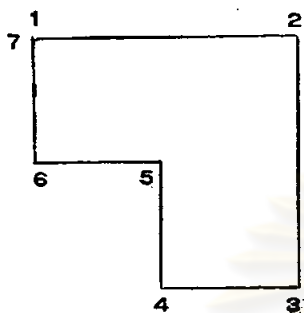
ประเภทที่สอง - ข้อมูลที่มีใช้เชิงรูปภาพ (Non-Graphic Data) อันได้แก่ รายละเอียดหรือคุณสมบัติของข้อมูลเชิงรูปภาพ เช่น รายชื่อเจ้าของแปลงที่ดิน ชื่ออาคาร ข้อมูลทางสถิติ เป็นต้น

ข้อมูลเหล่านี้สามารถรวบรวมได้จากภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ที่มีอยู่เดิม การสำรวจภาคสนาม หรือแฟ้มเอกสารที่เก็บข้อมูลที่มีใช้เชิงรูปภาพ

ข. การจัดข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลที่ดินทั้งข้อมูลเชิงรูปภาพและข้อมูลที่มีใช้เชิงรูปภาพที่ต้องการใช้งานแล้ว จะต้องมีการจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบ เพื่อง่ายต่อการเก็บข้อมูล การนำข้อมูลออกมาใช้และการแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัย ปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในหน่วยเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้แก่ เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape) จานแม่เหล็ก (Magnetic Disk) หรือบัตรคอมพิวเตอร์ (Computer Card) แต่การที่จะนำ

- รูปแบบพื้นที่ (Area Features) เช่น รูปอาคารของแผนที่มาตราส่วนใหญ่อาคารเขตของพื้นที่ เป็นต้น ค่าพิกัดที่ได้จากการแปลงข้อมูลเชิงรูปภาพรูปแบบพื้นที่นี้ แสดงไว้ในรูปที่ 2.6

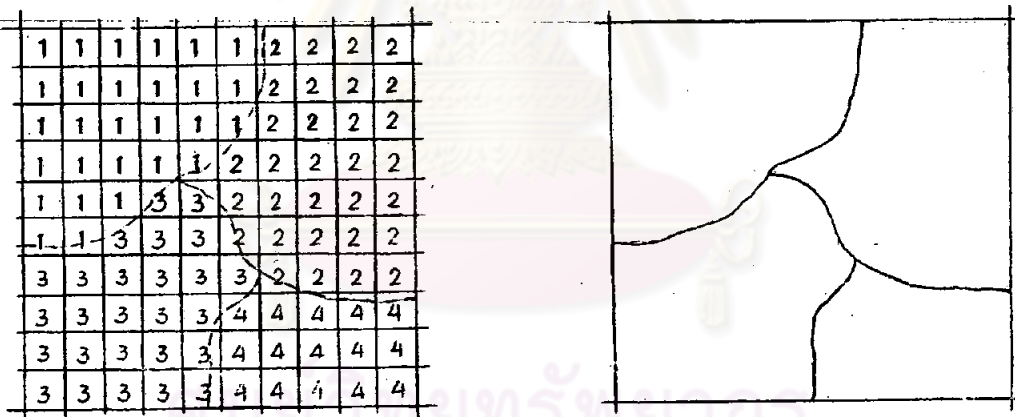


ค่าพิกัดของจุด	1	X1, Y1
ค่าพิกัดของจุด	2	X2, Y2
:	:	:
:	:	:
:	:	:
ค่าพิกัดของจุด	7	X1, Y1

รูปที่ 2.6 ค่าพิกัดที่ได้จากการแปลงข้อมูลเชิงรูปภาพรูปแบบพื้นที่

ประเภทที่สอง - ข้อมูลเชิงตัวเลขในลักษณะตารางจัตุรัสย่อย (Grid Cell)

ข้อมูลเชิงตัวเลขที่ได้ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ข้อมูลเชิงตัวเลขในลักษณะตารางจัตุรัสย่อย

2. ฐานข้อมูล (Data Base) เป็นการนำข้อมูลเชิงตัวเลขที่ได้จากการแปลงข้อมูลเชิงรูปภาพ ข้อมูลที่มีใช้เชิงรูปภาพ มาจัดเป็นระบบข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย

- แฟ้มข้อมูล (Data File) แฟ้มข้อมูลเป็นการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน เช่น แฟ้มข้อมูลเก็บข้อมูลของอาคาร ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ รหัสของอาคาร ชื่อแฟ้มข้อมูลเก็บค่าพิกัดของรูปอาคาร จำนวนชั้น ปีก่อสร้าง และชื่ออาคาร เป็นต้น โดยข้อมูลเหล่านั้นอาจมีการกำหนดขนาดข้อมูล (Field) ไว้ เช่น รหัสของอาคาร กำหนดขนาดข้อมูล

มูลไว้ไม่เกิน 5 ตัวอักษร หรือจำนวนชั้นกำหนดขนาดข้อมูลไว้ไม่เกิน 2 ตัวเลข และแต่ละข้อมูลของข้อมูลทั้งหมดเรียกว่า ระเบียบ (Record) เช่น

รหัสของอาคาร	=	ENG01
ชื่อแฟ้มข้อมูลเก็บคำพิภคของรูปอาคาร	=	0036.DAT
จำนวนชั้น	=	3
ปีก่อสร้าง	=	2481
ชื่ออาคาร	=	ENGINEERING BUILDING I



ENG01, 0036.DAT, 3, 2481, ENGINEERING BUILDING I ทั้งหมดนี้เรียกว่า ข้อมูล 1 ระเบียบ

- องค์การแฟ้ม (File Organization) ความสามารถในการบันทึกข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูล การนำข้อมูลออกมาใช้ และการแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัย ขึ้นอยู่กับองค์การแฟ้มที่ใช้ เช่น แฟ้มชนิดการเข้าถึงตามลำดับ (Sequential File) แฟ้มชนิดการเข้าถึงครรรชนี (Indexed File) แฟ้มชนิดการเข้าถึงตรง (Direct File) เป็นต้น

- รูปแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ข้อมูลภายในแฟ้มข้อมูลเดียวกันอาจมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน หรือข้อมูลของแฟ้มข้อมูลหนึ่งอาจมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอีกแฟ้มข้อมูลหนึ่ง ซึ่งความสัมพันธ์กันนี้จำแนกออกได้ 3 รูปแบบ คือ รูปแบบต้นไม้ (Hierarchical Data Model) รูปแบบสัมพันธ์ (Relational Data Model) และรูปแบบโครงข่าย (Network Data Model)

ซึ่งวิธีการออกแบบฐานข้อมูลนี้ กล่าวไว้ใน (16), (17)

2.4.2 การประมวลผลข้อมูล

คอมพิวเตอร์นอกจากจะใช้ในการเก็บข้อมูลแล้ว ยังใช้ในการนำข้อมูลเหล่านั้นออกมาประมวลผลข้อมูลซึ่งประกอบด้วย การแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัย การคำนวณหาปริมาณทางสถิติ การคำนวณคำพิภคเพื่อใช้ในการเขียนแผนที่ ฯลฯ แต่การที่จะให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการนั้น จะต้องอาศัยระบบโปรแกรม (Software) ที่สร้างขึ้นมา

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าระบบโปรแกรม (Software) เป็นหัวใจของระบบข้อมูลที่คิด

2.4.3 การแสดงผลข้อมูล

คือผลข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลนั่นเอง ซึ่งอาจอยู่ในรูปข้อมูลเชิงรูปภาพ เช่น แผนที่ แผนที่ หรือข้อความที่แสดงรายละเอียดของข้อมูลเชิงรูปภาพ หรือผลการคำนวณต่าง ๆ เป็นต้น

2.5 ระบบเครื่องมือ (Hardware)

การทำงานของส่วนต่าง ๆ ที่กล่าวไว้ในองค์ประกอบของระบบข้อมูลที่คิดได้อาศัยระบบเครื่องมือดังนี้

ก. อุปกรณ์รวบรวมข้อมูล (Data Acquisition Devices)

อุปกรณ์รวบรวมข้อมูลคือ อุปกรณ์หรือเครื่องมือใด ๆ ที่จัดเก็บข้อมูลและรายละเอียดที่จะใช้ จากแหล่งข้อมูลแล้วแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่เครื่องประ เป็นผลข้อมูลเข้าใจ และสามารถดำเนินการขั้นตอนต่อไปได้ รายละเอียดดังกล่าวมีทั้งที่อยู่ในรูปของแผนภาพและในรูปข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ หากเป็นข้อมูลแบบแรกอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถแปลงข้อมูลเชิงรูปภาพเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขได้

ข้อมูลหลักของระบบข้อมูลที่คิด มักจะได้จากแหล่งใดแหล่งหนึ่งหรือผสมกัน คือ ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายจากดาวเทียม แผนที่ที่มีอยู่เดิม และ/หรือ ข้อมูลจากการสำรวจต่าง ๆ และข้อมูลทางสถิติ อุปกรณ์รวบรวมข้อมูลที่ใช้จึงแตกต่างกันออกไป ซึ่งพอจะจำแนกออกได้เป็น อุปกรณ์ประเภทสแกนเนอร์ (Scanners) อุปกรณ์ประเภทดิจิตาไลเซอร์ (Digitizer) และอุปกรณ์รังวัดในสนาม

ข. อุปกรณ์ประมวลผลข้อมูล (Data Processing Devices)

อุปกรณ์ส่วนนี้จะรับข้อมูลจากข้อ ก แล้วทำการคำนวณประมวลผลต่าง ๆ เช่น คำนวณปริมาณทางสถิติ คำนวณข้อมูลเกี่ยวกับภูมิประเทศ ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มข้อมูลให้ทันสมัย ฯลฯ อุปกรณ์ส่วนนี้คือ คอมพิวเตอร์ นอกจากทำหน้าที่ประมวลผลแล้ว ยังทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมอุปกรณ์รวบรวมข้อมูลและอุปกรณ์แสดงผลด้วย

ค. อุปกรณ์แสดงผลข้อมูล (Output Devices)

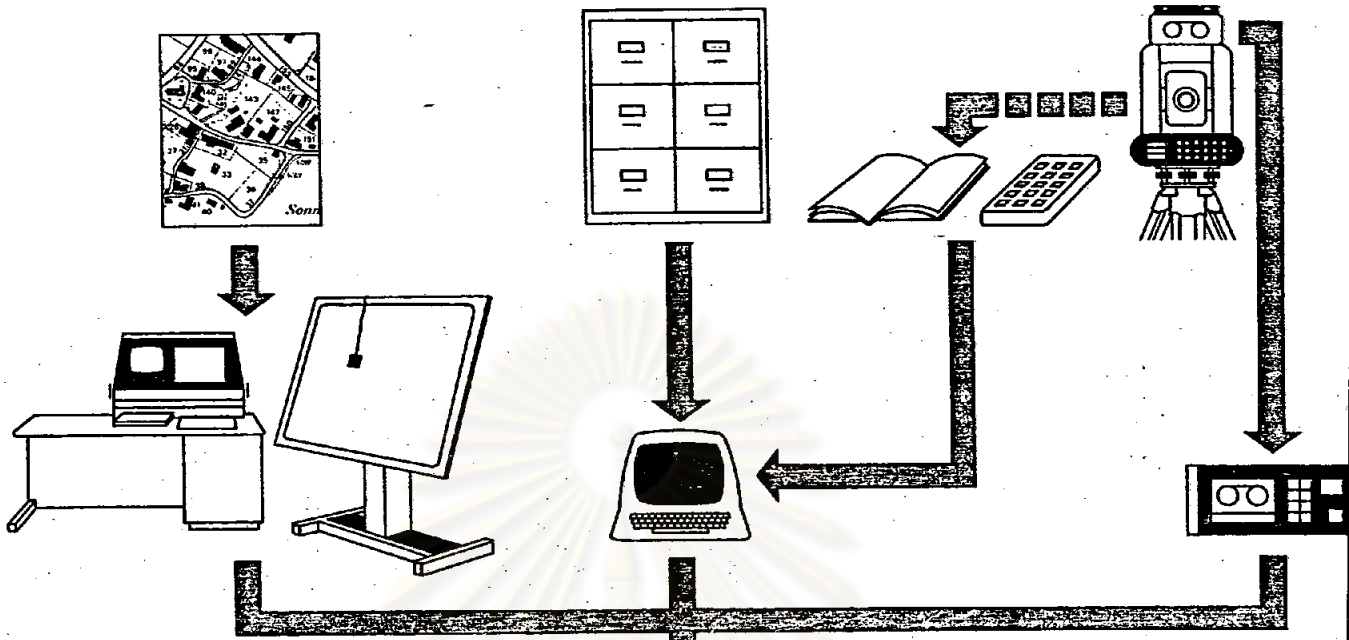
การแสดงผลลัพธ์สามารถกระทำได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน แล้วแต่วัตถุประสงค์ของผู้ใช้และรูปแบบที่ต้องการ อุปกรณ์แสดงผลข้อมูลสามารถจำแนกออกเป็น ประเภทด้วยกัน คือ เครื่องพิมพ์ (Printers) โต๊ะเขียนแผนที่ (Plotting Tables) และจอภาพ (Display Terminal)

รายละเอียดของอุปกรณ์ทั้งหมดนี้ แสดงไว้ใน (18), (19), (20)

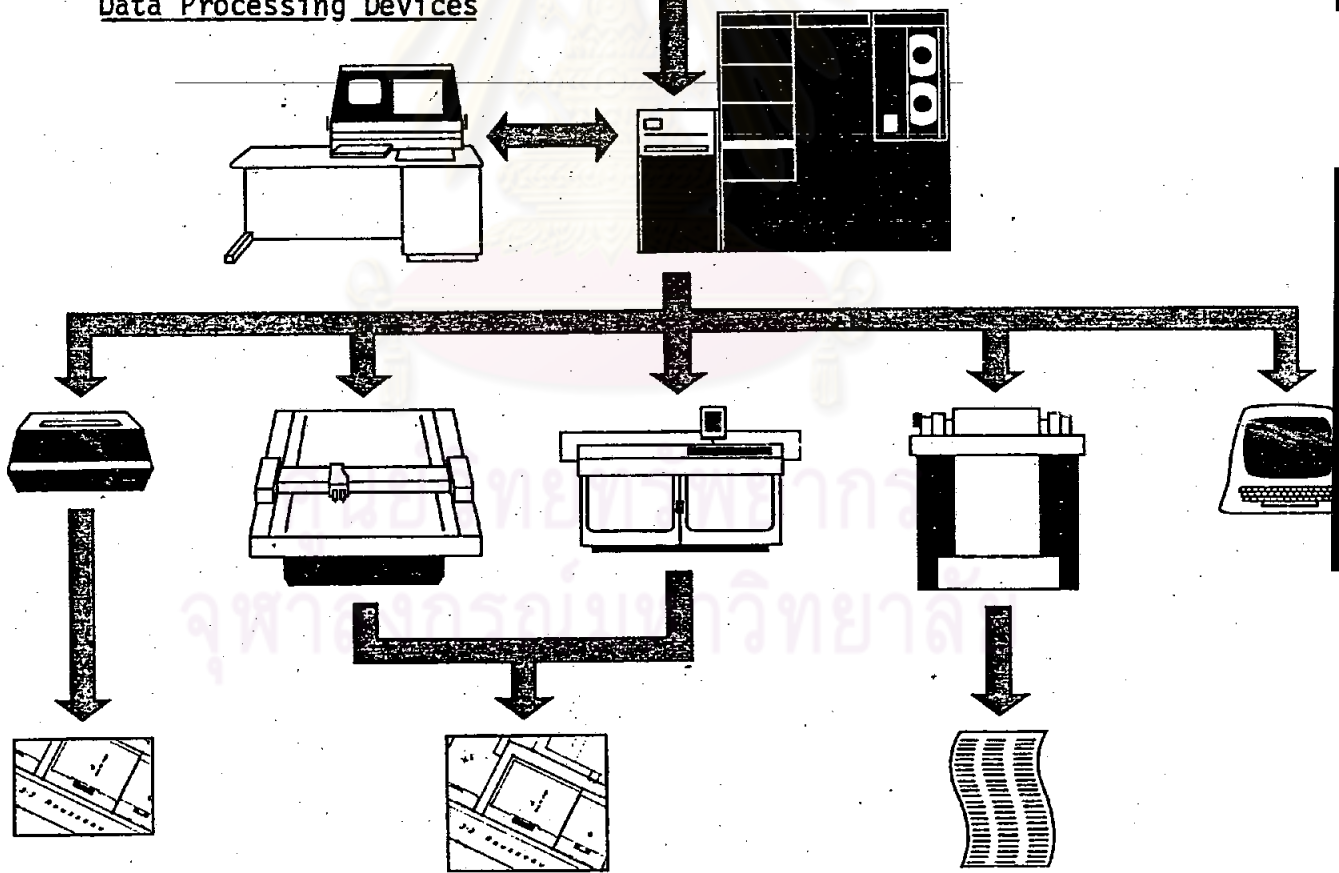


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Data Acquisition Devices



Data Processing Devices



Output Devices

รูปที่ 2.8 ระบบ เครื่องมือของระบบข้อมูลที่ดิน