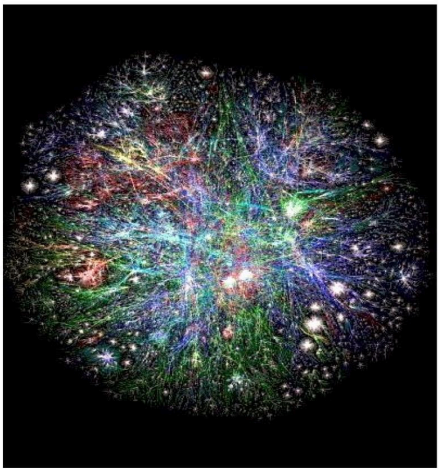
1. ประเภทของข้อมูลและออบเจกต์ (Data Objects and Attribute Types)

เนื้อหาส่วนแรกปูพื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างของข้อมูล:

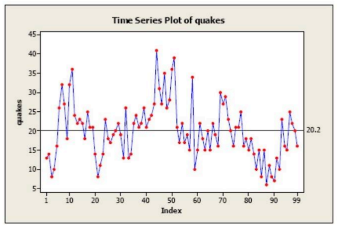
- **ประเภทของชุดข้อมูล (Types of Data Sets):**
    - **Record Data:** ข้อมูลแบบระเบียน เช่น ตารางในฐานข้อมูล (Relational tables) หรือ Data matrix
    - **Graphs and Networks:** ข้อมูลแบบกราฟและเครือข่าย เช่น โครงสร้างเว็บ (World Wide Web), โครงสร้างโมเลกุล, หรือ Social networks

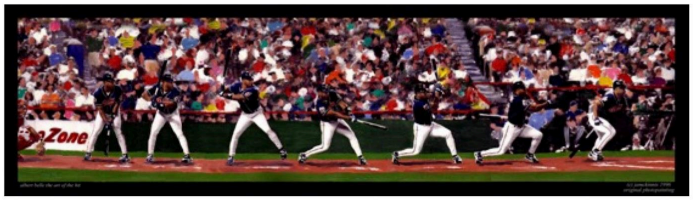
---



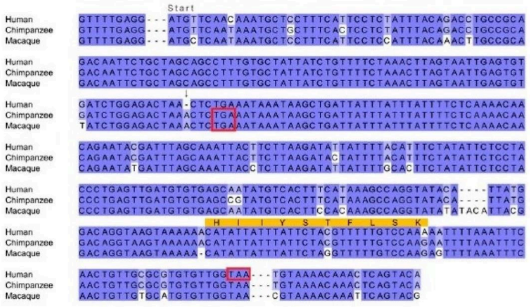
    - **Ordered Data:** ข้อมูลที่มีลำดับ เช่น ข้อมูลวิดีโอ, ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time-series), หรือ ข้อมูลพันธุกรรม (Genetic sequence)

- ❑ Video data: sequence of images
- ❑ Temporal data: time-series





- ❑ Sequential Data: transaction sequences

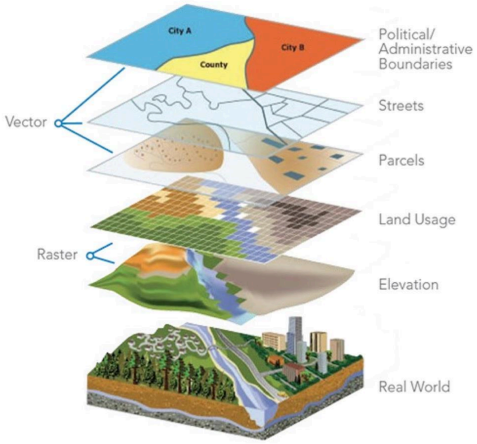


- ❑ Genetic sequence data

6

- **Spatial, image and multimedia Data**

- ❑ Spatial data: maps



- ❑ Image data:
- ❑ Video data:

7

- **Data Objects:** หมายถึงเอนทิตี (Entity) ในข้อมูล เช่น ลูกค้า, สินค้า, หรือผู้ป่วย ซึ่งอาจเรียกว่า samples, examples, หรือ tuples โดยถูกอธิบายด้วยคุณลักษณะ (Attributes)
- **ประเภทของ Attribute:**
  - **Nominal:** ข้อมูลที่เป็นกลุ่มหรือชื่อเรียก เช่น สีผม, สถานะการแต่งงาน
  - **Binary:** มี 2 สถานะ (0 หรือ 1) แบ่งเป็น *Symmetric* (ความสำคัญเท่ากัน เช่น เพศ) และ *Asymmetric* (ความสำคัญไม่เท่ากัน เช่น ผลตรวจโรค ซึ่งมักให้ผล Positive เป็น 1)
  - **Ordinal:** ข้อมูลที่มีลำดับชั้นแต่ไม่ทราบระยะห่างที่แน่นอน เช่น ขนาด (เล็ก, กลาง, ใหญ่) หรือยศทหาร

    - **Numeric:** แบ่งเป็น *Interval* (ไม่มีศูนย์แท้ เช่น อุณหภูมิองศาเซลเซียส) และ *Ratio* (มีศูนย์แท้ เช่น น้ำหนัก, จำนวนเงิน)
    - **Discrete vs Continuous:** ข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง (นับจำนวนได้) vs ข้อมูลต่อเนื่อง (ทศนิยม)

2. การบรรยายข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน (Basic Statistical Descriptions of Data)

เพื่อทำความเข้าใจลักษณะของข้อมูลทั้งในด้านแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและการกระจายตัว:

- **การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Tendency):**
    - **Mean:** ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวมถึงแบบถ่วงน้ำหนักและแบบตัดค่าสุดโต่ง หรือ Trimmed mean)
    - **Median:** ค่ามัธยฐาน คือค่าที่อยู่ตรงกลางเมื่อเรียงข้อมูล เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีค่าเบี่ยงเบน (Skewed)
    - **Mode:** ฐานนิยม คือค่าที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด
- **การวัดการกระจายตัว (Dispersion):**
    - **Variance & Standard Deviation:** ความแปรปรวนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าที่ใช้วัดว่าข้อมูลกระจายออกจากค่าเฉลี่ยมากเพียงใด
    - **Quartiles & Boxplots:** การใช้ควอร์ไทล์ (Q1, Q3) และ Inter-quartile range (IQR) เพื่อสร้างแผนภาพกล่อง (Boxplot) ซึ่งช่วยระบุค่าผิดปกติ (Outliers) ได้
- **การแสดงผลด้วยกราฟ (Graphic Displays):** เช่น Histogram (แสดงความถี่), Quantile plots (แสดงการกระจาย), และ Scatter plot (ดูความสัมพันธ์ของข้อมูลสองตัวแปร)

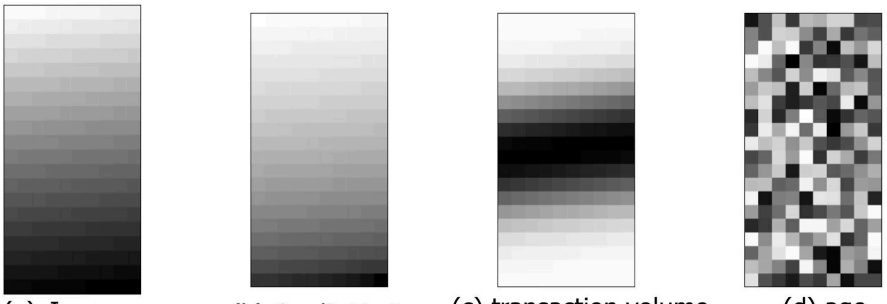
3. การสร้างภาพข้อมูล (Data Visualization)

การแปลงข้อมูลเป็นภาพเพื่อช่วยค้นหาแพทเทิร์น ความผิดปกติ หรือโครงสร้างข้อมูล:

- **วัตถุประสงค์:** ช่วยให้เห็นภาพรวมเชิงคุณภาพ (Qualitative overview) ของข้อมูลขนาดใหญ่ และค้นหาความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่
- **เทคนิคต่างๆ:**
    - **Pixel-oriented:** ใช้สีของพิกเซลแทนค่าของข้อมูล

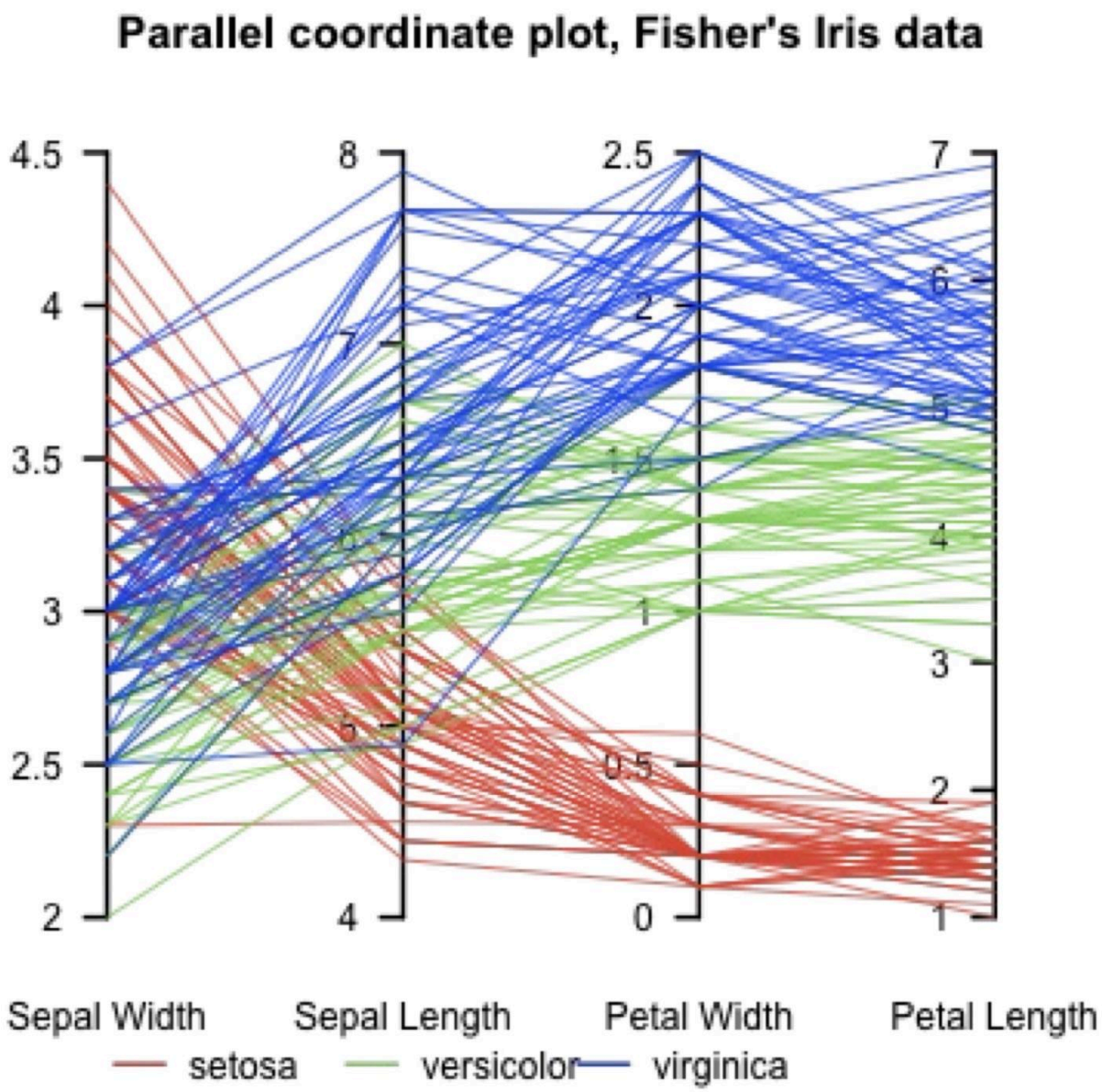
Pixel-Oriented Visualization Techniques

- For a data set of *m* dimensions, create *m* windows on the screen, one for each dimension
- The *m* dimension values of a record are mapped to *m* pixels at the corresponding positions in the windows
- The colors of the pixels reflect the corresponding values



(a) Income (b) Credit Limit (c) transaction volume (d) age

- **Parallel Coordinates:** ใช้เส้นแกนขนานกันแทนแต่ละ Attribute และลากเส้นเชื่อมโยงข้อมูล

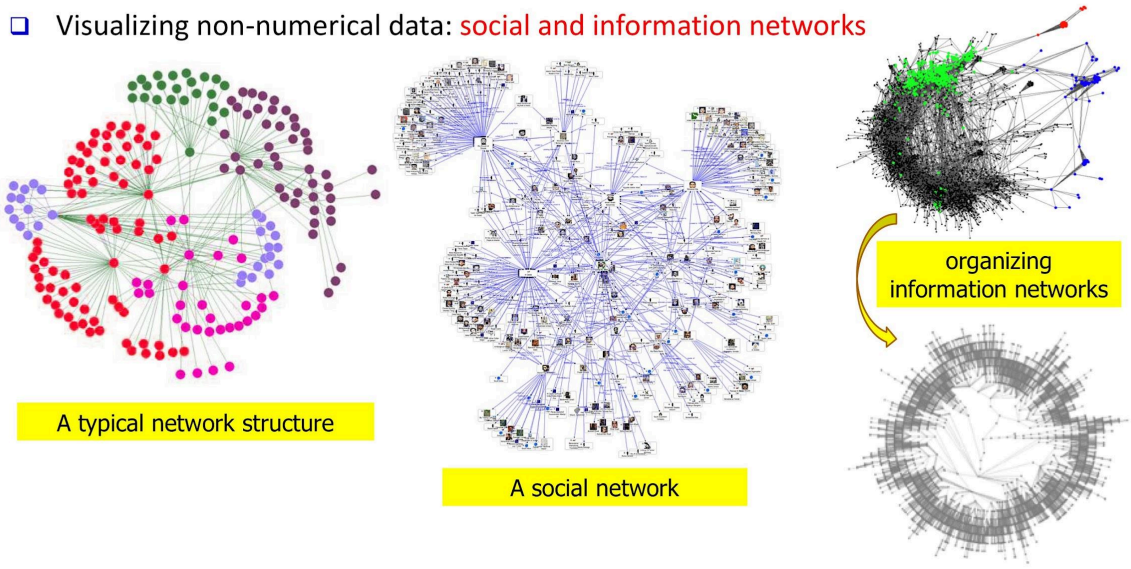


- **Tree-Map:** แสดงข้อมูลแบบลำดับชั้นโดยใช้พื้นที่สี่เหลี่ยมซ้อนกัน
- **Tag Cloud:** แสดงความสำคัญของคำด้วยขนาดตัวอักษร

Newsmap: Google News Stories in 2005

Visualizing Complex Data and Relations: Social Networks

- Visualizing non-numerical data: social and information networks



53

4. การวัดความเหมือนและความต่าง (Measuring Data Similarity and Dissimilarity)

เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับงาน Data Mining เช่น การจัดกลุ่ม (Clustering):

- **Similarity vs Dissimilarity:**
  - **Similarity:** ค่าความเหมือน ยิ่งมากยิ่งเหมือน (มักอยู่ในช่วง [0,1])
  - **Dissimilarity (Distance):** ค่าความต่าง ยิ่งน้อยยิ่งเหมือน (มักเริ่มที่ 0)
- **การวัดระยะทางสำหรับข้อมูลประเภทต่างๆ:**
  - **Numeric Data:** ใช้ Minkowski Distance ซึ่งมีกรณีพิเศษคือ Manhattan distance (L1) และ Euclidean distance (L2) รวมถึง Supremum distance (L-infinity)
  - **Binary Attributes:** ใช้ตาราง Contingency table โดยเฉพาะ Jaccard coefficient สำหรับข้อมูลแบบ Asymmetric
  - **Nominal/Categorical:** ใช้การจับคู่กันแบบง่าย (Simple matching) หรือเปลี่ยนเป็น Binary
  - **Ordinal:** เปลี่ยนค่าเป็น Rank แล้วแปลงให้อยู่ในช่วง [0,1] ก่อนคำนวณเหมือนข้อมูล Numeric
  - **Mixed Types:** ใช้สูตรถ่วงน้ำหนักเพื่อรวมผลการวัดจาก Attribute หลายประเภทเข้าด้วยกัน
  - **Cosine Similarity:** ใช้สำหรับวัดความคล้ายคลึงของเอกสาร (Document) โดยดูจากมุมระหว่างเวกเตอร์ความถี่ของคำ