

Artificial Intelligent Applications

Opas Wongtaweasap (Aj'OaT)
 Intelligent Information Systems Development and Research
 Laboratory Centre
 Faculty of Science, Silpakorn University
 Webpage : <http://oatcom.hi5.com>, <http://twitter.com/OaTCoM>
 E-mail : oatcomster@gmail.com

1

Today Topics

- Artificial Intelligent Definition.
- Intelligent Behaviors.
- Turing Test and Chinese Room.
- Their Applications.

2

Artificial Intelligent???

Definition

Artificial Intelligent is the study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.



3

Artificial Intelligent???

Easy Definition is

- Computer programming can be make Intelligent behavior of computer or machine.
- Intelligent Output.
- **Problem:** Intelligent Behaviors???

4

Intelligent Behaviors

- Learn or understand from experience.
- Make sense out of ambiguous or contradictory messages.
- Respond quickly and successfully to a new situation.
- Use reason in solving problems and directing conduct effectively deal with perplexing situations.

5

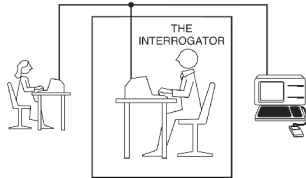
Intelligent Behavior (Con't)

- Understand and infer in ordinary, rational ways.
- Apply knowledge to manipulate the environment.
- Acquire and apply knowledge.
- Think and reason.
- **Problem:** My system is AI???

6

Turing Test

- Year 2493, Alan Turing Proposed method for AI system testing.



7

Intelligent Computer???

- Chinese's Room Problem.
- Philosophical Problem of AI.

僕 → 貴方
行 → 来
...



8

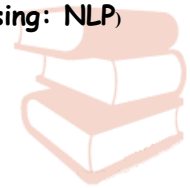
Their Applications

- Natural Language Processing (NLP).
- Intelligent Retrieval from Database.
- Expert Systems.
- Theorem Proving.
- Robotics.
- Automatic Programming.
- Scheduling Problems.
- Perception Problems.



9

การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP)



10

Natural Language Processing

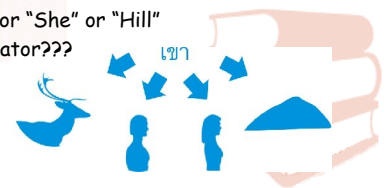
- NLP is word processing in Natural Language or Human Language Domain.
- NLP is String Processing.
- **Application**
 - Word Segmentation Example : “ตากลม” “หลวงตามหาบัว”
 - Machine Understanding, Automatic FAQ.
 - Visual Teacher, Machine Translation.



11

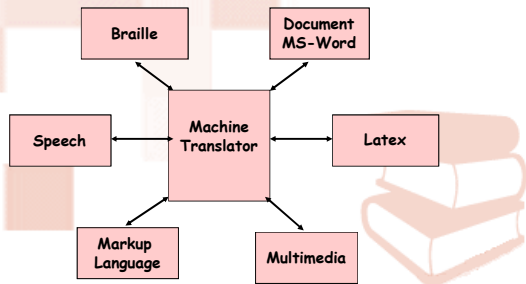
Natural Language Processing

- Machine Translation ---> Thai Language - English Language.
- “เขา” จะถูกแปลไปเป็นอะไร???
- “Horn” or “He” or “She” or “Hill”
- Machine Translator???



12

Natural Language Processing



13

Natural Language Processing

- Text Summarization, Paragraph Extraction, Endpoint Detection.
- Word Ambiguous Problem for Search Engine.
- **Example I** :: น้ำฝน (Human Name or Rain).
- **Example II** :: หลวงตามหาบัว

14

การค้นพบความชาญฉลาดจากฐานข้อมูล
(Intelligent Retrieval from Database)

15

Intelligent Retrieval

- **Hot!!! Issues** → Intelligent Retrieval from Database → Knowledge Discovery in Database:KDD
- Data Mining.
- including Information Storage and Retrieval :IR
- **Application**
 - Web Search Engine, Cross-Language Retrieval.
 - Customer Relationship Management :CRM.
 - Business Trend, Classification Prediction and Forecasting.
 - Law Retrieval System.
 - Bioinformatics (DNA Database).

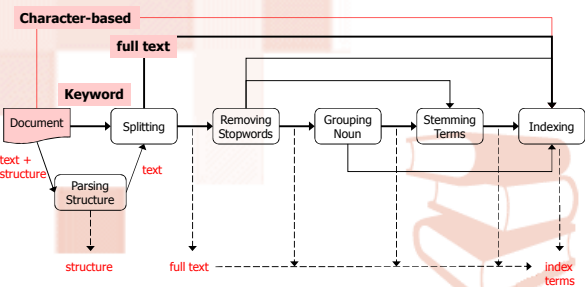
16

Information Retrieval

- Information Retrieval - IR.
- Information - Web Page, Document, Book, NEWS, Image, Other Multimedia.

17

IRS - Document



From:
Information Retrieval - Data Structure & Algorithms,
Edited by William B. Frakes and Ricardo Baeza-Yates,
Prentice Hall, 1992

18

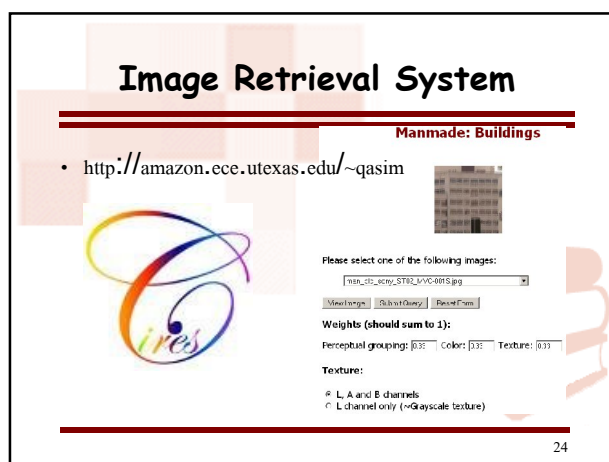
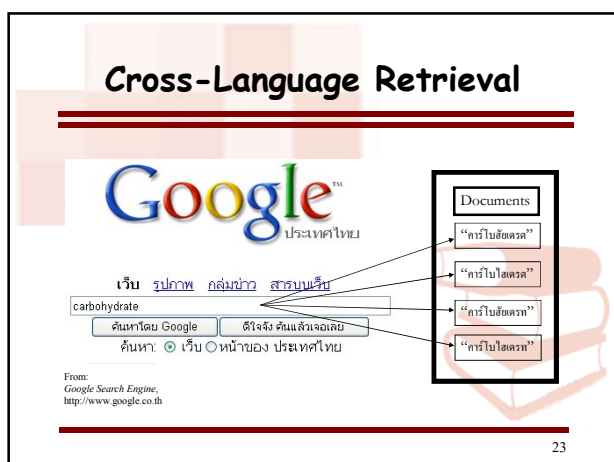
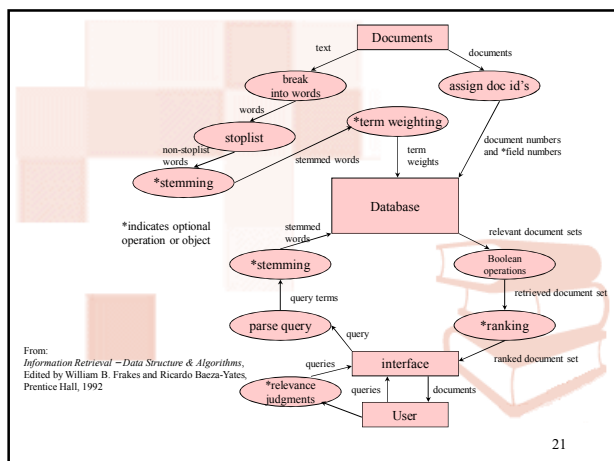
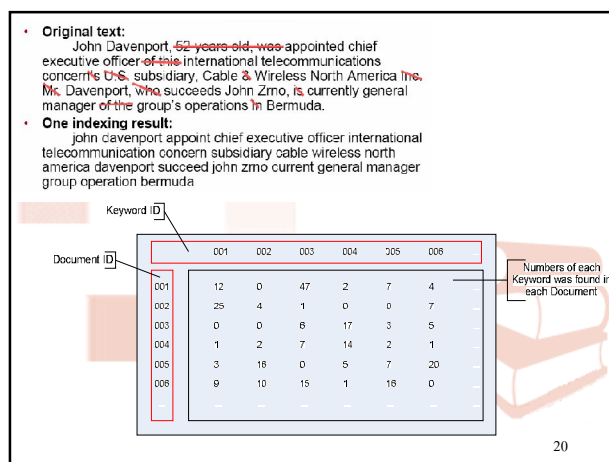
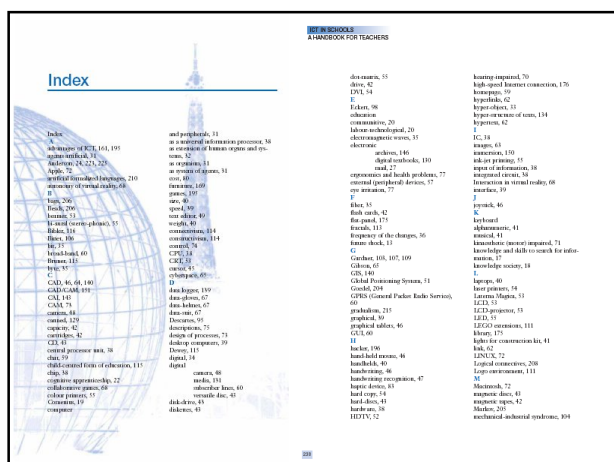
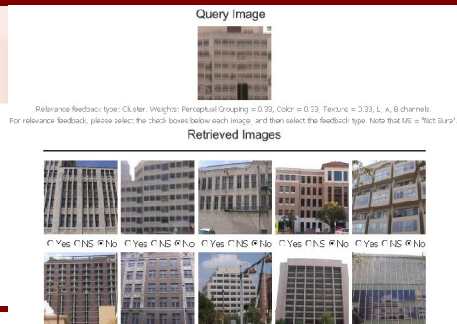


Image Retrieval System



25

Image Similarity

- <http://www.myheritage.com/>



26



27

Data Mining

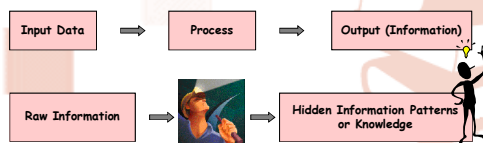
- "Necessity is the Mother of Invention"
- Data explosion problem
 - Automated data collection tools and mature database technology lead to **tremendous** amounts of data stored in databases, data warehouses and other information repositories.



28

Motivation

- Rutherford D. Rogers.
- **We are drowning in data, but starving for knowledge!**



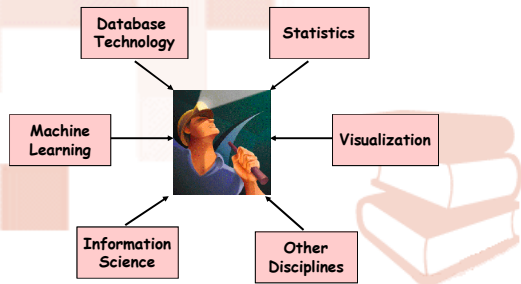
29

What Is Data Mining?

- **Data mining (knowledge discovery in databases):**
 - Extraction of interesting (**non-trivial, implicit, previously unknown** and **potentially useful**) information or patterns from data in **large databases**
- **Alternative names:**
 - Knowledge discovery in databases (KDD), knowledge extraction, data/pattern analysis, data archeology, data dredging, information harvesting, business intelligence etc.

30

DM: Confluence of Multiple Disciplines



31

Why Data Mining? Potential Applications

- Database analysis and decision support
 - Market analysis and management
 - target marketing, customer relation management, market basket analysis, cross selling, market segmentation
 - Risk analysis and management
 - Forecasting, customer retention, improved underwriting, quality control, competitive analysis

32

Why Data Mining? Potential Applications

- Database analysis and decision support (Con't)
 - Fraud detection and management.
- Other Applications
 - Text mining (news group, email, documents) and Web analysis.
 - Intelligent query answering.
 - Medical outcomes analysis, Astronomy.
 - Sports scouting.

33

Data Mining Applications

- Association Rules Mining
 - Top Supermarket.
 - Knowledge from C/C++ Compile Error Log files.
- Classification
 - Wine Classification.
- Forecasting
 - Tide Prediction by Neural Networks.
- Prediction
 - Baht Prediction by Evolutionary Strategy.
- Bioinformatics (DNA Database)

34

Top Supermarket

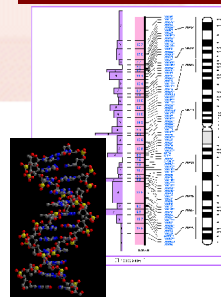


- <http://www.tops.co.th/crm/index-crm-th.html>

HOME
TOPS

35

Bioinformatics



- Bioinformatics หรือ ชีวสารสนเทศศาสตร์
- เป็นศาสตร์ที่อาศัยการจัดเก็บ และการใช้ข้อมูลทางชีววิทยาอย่างเป็นระบบ
- รวมทั้งพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แบบต่างๆ สำหรับเปรียบเทียบ วิเคราะห์ ค้นคว้า และประเมินผลข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นจากคอมพิวเตอร์ในระดับองค์กร หรือระหว่างองค์กร ทั้งในและต่างประเทศ

36

Bioinformatics

- ถูกใช้ในการหาคำตอบ หรือตอบคำถามทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพในหลายรูปแบบ ซึ่งเดิมทำได้ยากหรือไม่อาจทำได้เลย
- ปรับเปลี่ยนรูปแบบของการค้นคว้าวิจัยแบบดั้งเดิม ซึ่งใช้เวลาส่วนใหญ่ในห้องปฏิบัติการอย่างเดียว
- มาเป็นการผสมผสานกับการสืบค้น วิเคราะห์ หรือแม้กระทั่งทำการทดลองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้การจำลอง (Simulation)
- ประหยัดทั้งเวลา และงบประมาณการวิจัย

37

Bioinformatics

- การแสดงออกของยีนโคบนโครโมโซมมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคมะเร็ง
- การเปลี่ยนแปลงของยีนใดที่เกี่ยวข้องกับโรคสมองเสื่อม
- ยีนใด หรือกลุ่มใดที่เกี่ยวข้องกับกลิ่นหอมในข้าวหอมมะลิ
- ยีนใดที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตของพืช ยีนใดที่ป้องกันพืชจากศัตรูพืช
- การทำนายสุขภาพของแต่ละบุคคลโดยการวิเคราะห์ข้อมูลยีน
- ตรวจสอบหาสารพันธุกรรมหรือยีนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคใดโรคหนึ่ง เพื่อให้คนๆ หนึ่งได้รู้ว่าคุณมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคใดบ้าง ใช้เป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือวิธีการดำเนินชีวิต

38

Bioinformatics

- การค้นหาตัวอาชญากร
- ในอนาคตอันใกล้นี้ ยังมีความน่ากลัวอย่างมากกับงานวิจัยด้านนี้

39

ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

40

ระบบผู้เชี่ยวชาญ

- เป็นระบบเอไอที่ทำหน้าที่เสมือนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน
- โดยความรู้ที่จัดเก็บรูปของ Knowledge Base
- ตัวอย่างของระบบที่มีชื่อเสียง คือ MYCIN ซึ่งเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญเหมือนแพทย์ทำหน้าที่วินิจฉัยโรคที่คิดเชื้อจากแบคทีเรีย พร้อมทั้งบอกข้อมูลที่สอดคล้องกับการคิดเชื้อมาย
- ระบบมีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากได้บรรจุ “ความรู้” ในด้านนี้ไว้มากกว่าที่แพทย์จะจดจำได้หมด
- ตัวอย่างเช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญทางด้านสมุนไพร ระบบผู้เชี่ยวชาญทางด้านกฎหมาย ระบบผู้เชี่ยวชาญรัฐธรรมนูญไทย เป็นต้น

41

การพิสูจน์ทฤษฎี (Theorem Proving)

42

การพิสูจน์ทฤษฎี

- นับเป็นเรื่องยากมาก สำหรับมนุษย์ทำ เพราะการพิสูจน์นั้น ต้องอาศัย กฎ ทฤษฎี นิยาม ต่างๆ จำนวนมาก
- หากแก่การที่มนุษย์ จะจดจำได้ทั้งหมด แต่เราสามารถใช้อุปกรณ์ช่วยได้ก่อนข้างดี



43

วิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics)



44

วิทยาการหุ่นยนต์

- เป็นการนำหุ่นยนต์ให้ทำงานได้แทนมนุษย์ และหุ่นยนต์นั้นมีความชาญฉลาด และสามารถตัดสินใจต่อสถานการณ์ต่างๆ ได้



45

มนุษย์ – หุ่นยนต์ (เอไอ)



46

i, ROBOT



47

3 laws of Robotics

- "กฎสามข้อของหุ่นยนต์" (3 laws of Robotics) เป็นสรณะ นั่นคือ
- **LAW I** : A ROBOT MAY NOT INJURE A HUMAN BEING OR, THROUGH INACTION, ALLOW A HUMAN BEING TO COME TO HARM.
- หุ่นยนต์จะต้องไม่ทำร้ายมนุษย์ และจะนิ่งเฉยปล่อยให้มนุษย์เป็นอันตรายไม่ได้



48

3 laws of Robotics

- **LAW II** : A ROBOT MUST OBEY ORDERS GIVEN IT BY HUMAN BEINGS EXCEPT WHERE SUCH ORDERS WOULD CONFLICT WITH THE FIRST LAW.
- หุ่นยนต์จะต้องเชื่อฟังคำสั่งของมนุษย์ เว้นแต่คำสั่งนั้นจะขัดกับกฎข้อ 1
- **LAW III** : A ROBOT MUST PROTECT ITS OWN EXISTENCE AS LONG AS SUCH PROTECTION DOES NOT CONFLICT WITH THE FIRST OR SECOND LAW.
- หุ่นยนต์จะต้องป้องกันตัวเองให้พ้นจากอันตราย เว้นแต่การกระทำนั้นจะขัดกับกฎข้อ 1 หรือ 2

49

การโปรแกรมอัตโนมัติ (Automatic Programming)

50

การโปรแกรมอัตโนมัติ

- เป็นการเขียนโปรแกรมโดยอัตโนมัติ เช่น เราป้อนคู่ลำดับของ (Input,Output) ของโปรแกรมที่ต้องการ
- เพื่อแสดงว่า Input แบบนี้ เรามุ่งหวังจะได้ Output อย่างไร
- โดยคู่ลำดับที่ป้อนเข้าไปมีจำนวนมากพอ
- แล้วให้ระบบเอไอเขียนโปรแกรมที่ตรงกับคู่ลำดับ (Input,Output) ให้โดยอัตโนมัติ
- การสร้างฟังก์ชันสำหรับการทำนายค่าเงินบาทโดยใช้เทคนิคกลยุทธ์เชิงวิวัฒนาการ (Evolutionary Strategies)

51

ปัญหาการจัดตาราง (Scheduling Problems)

52

ปัญหาการจัดตาราง

- เทคนิคทางปัญหาคณิตศาสตร์นั้นจะถูกนิยมนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาการจัดตารางเวลา เพื่อค้นหาคำตอบกับปัญหาพวก Optimization
- การจัดตารางเวลาในสายการผลิตว่าจะทำอย่างไรให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดทางด้าน Operation Research (OR)
- การจัดตารางเวลาการขึ้น - ลงของเครื่องบินอย่างไรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

53

ปัญหาทางมโนทัศน์ (Perception Problem)

54

มนุษย์ - เอไอ



55

ปัญหาทางมโนทรรศน์

- นำมาประยุกต์ใช้กับการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับเรื่องของประสิทธิภาพของการมองเห็น การฟัง การได้อิน
- เช่น เมื่อหุ่นยนต์ต้อง จะทราบได้อย่างไรว่าอันนี้เป็นกล่อง อันนี้เป็นสิ่งกีดขวาง ฯลฯ
- งานวิจัยทางด้านนี้ คือ กลุ่มงานด้าน **Pattern Recognition** ที่เกี่ยวข้องกับการการเรียนรู้ และรู้จำสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทสัมผัส.
- งานวิจัยด้านนี้จะแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ **Recognition, Classification และ Identification (Biometrics).**

56

ปัญหาทางมโนทรรศน์ (ต่อ)

- Object Recognition & Object Classification
 - การรู้จำตัวอักษร (Optical Character Recognition :OCR)
 - การรู้จำการอ่านริมฝีปาก (Lip reading Recognition)
 - การรู้จำตัวโน้ตเพลงสากล (Musical Cord Recognition)
 - การรู้จำตัวรหัสแท่งแบบ 2 มิติ (2D Barcode Recognition)

57

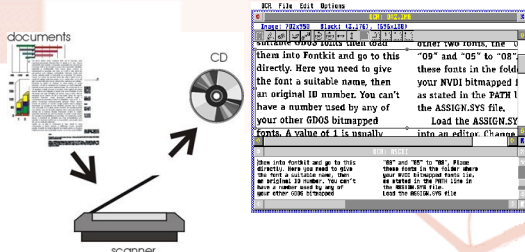
Object Recognition



58

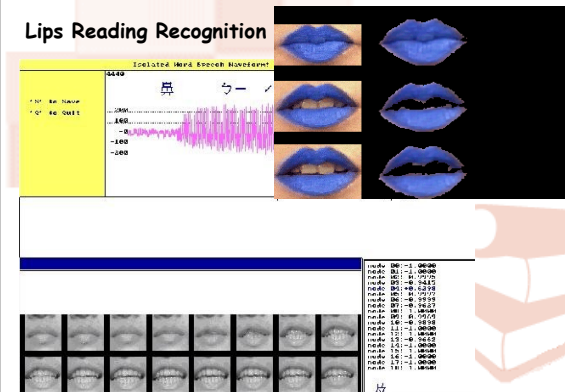
Optical Character Recognition

- OCR, Scanned Text Image → Text or Word.

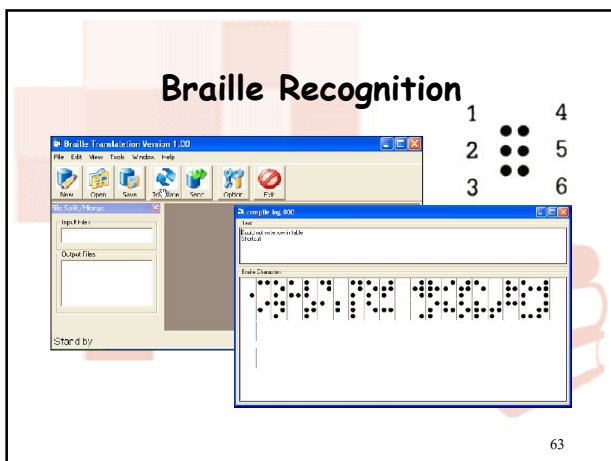
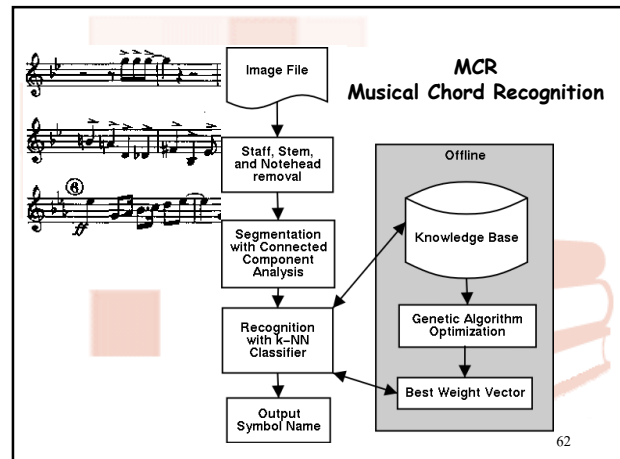
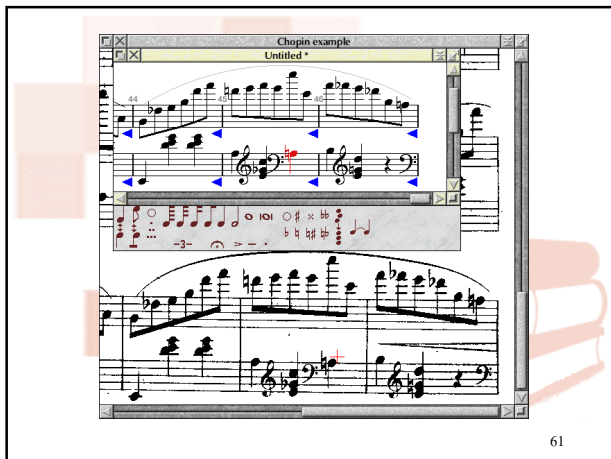


59

Lips Reading Recognition



60



Biometrics

- เป็นงานที่ต้องการ Identification ถึงตัวบุคคล
- ประยุกต์ใช้ในงานด้าน Computer Security
- เรียกใหม่ว่า Biometrics

65

Biometrics

- **Definition**
 - Biometrics is the science of verifying and establishing the identity of an individual through physiological features or behavioral traits
- **Link Reference**
 - <http://perso.orange.fr/fingerchip/index.htm>

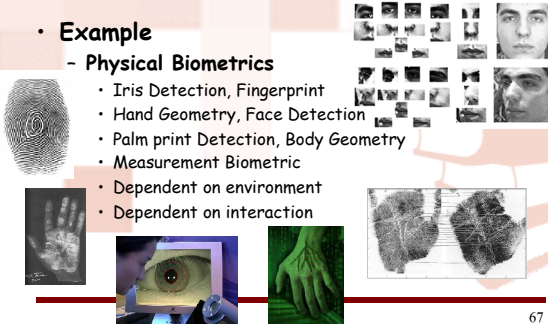
66

Biometrics

• Example

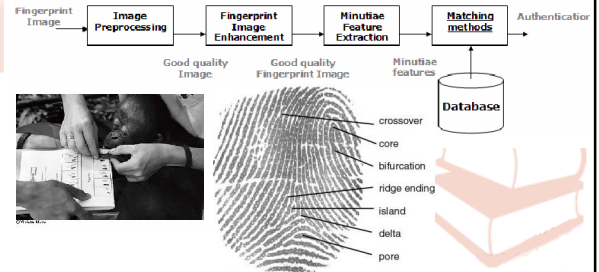
- Physical Biometrics

- Iris Detection, Fingerprint
- Hand Geometry, Face Detection
- Palm print Detection, Body Geometry
- Measurement Biometric
- Dependent on environment
- Dependent on interaction



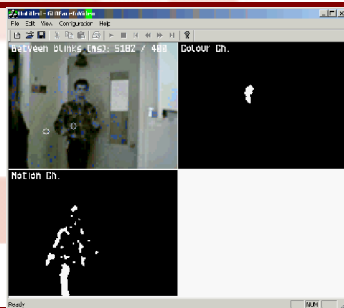
67

Biometrics - Fingerprint



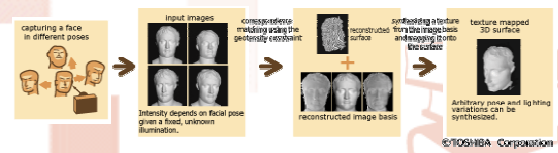
68

Biometrics - Face Detection



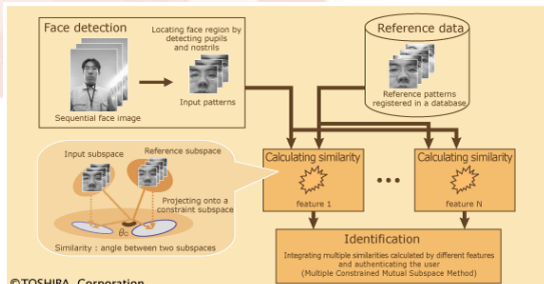
69

Biometrics - Face Detection



70

Biometrics - Face Detection



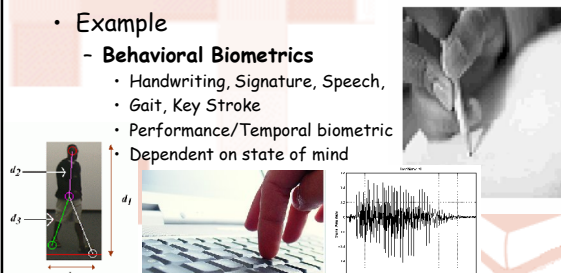
71

Biometrics

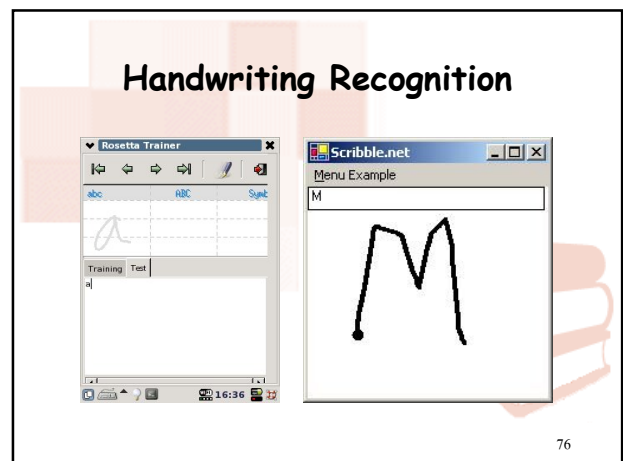
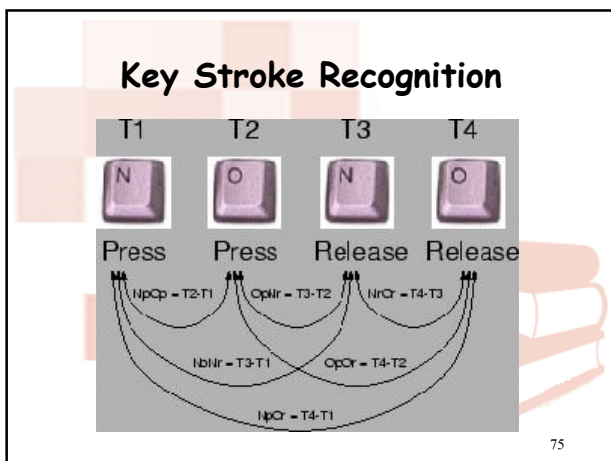
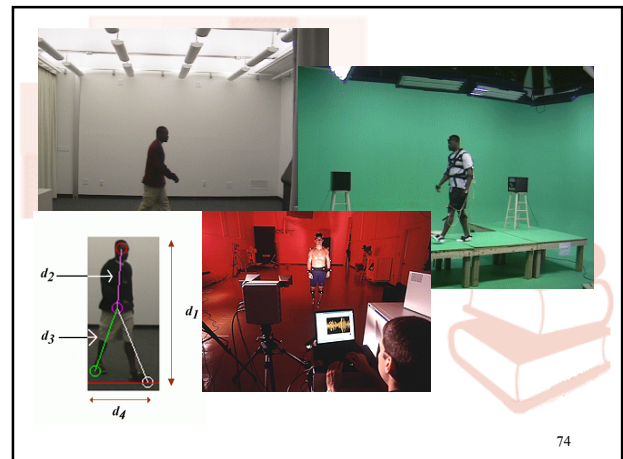
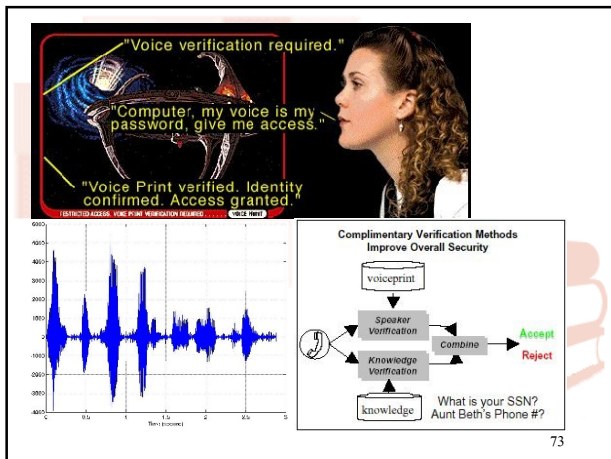
• Example

- Behavioral Biometrics

- Handwriting, Signature, Speech,
- Gait, Key Stroke
- Performance/Temporal biometric
- Dependent on state of mind



72



Biometrics

- Example
 - Chemical/Biological Biometrics
 - Skin spectroscopy
 - DNA, Blood-glucose

77

Note

78