



Introduction to Machine Learning

Aliridho Barakbah

Knowledge Engineering Research Group
Department of Information and Computer Engineering
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya



Apa itu Machine Learning?

- Machine Learning adalah salah satu disiplin ilmu dari Computer Science yang mempelajari bagaimana membuat komputer/mesin itu mempunyai suatu kecerdasan
- Agar mempunyai suatu kecerdasan, komputer/mesin harus dapat belajar.
- Dengan kata lain, Machine Learning adalah suatu bidang keilmuan yang berisi tentang pembelajaran komputer/mesin untuk menjadi cerdas



Learning process

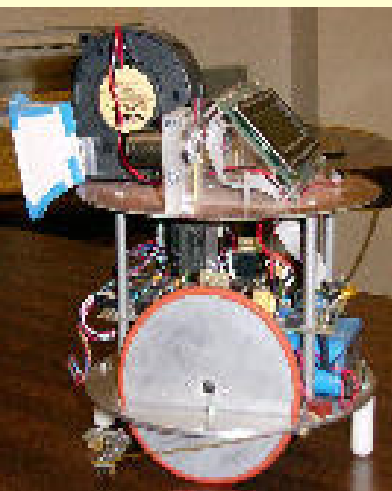
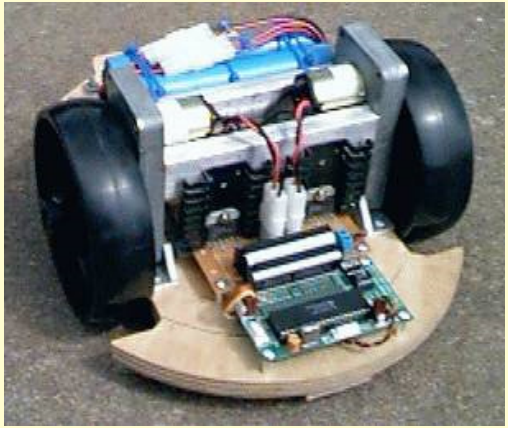
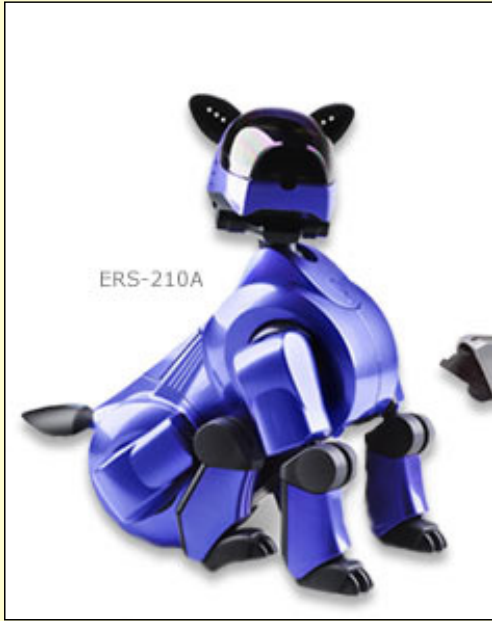
- Supervised learning
- Unsupervised learning
- Reinforcement learning



Applications of Machine Learning

- Interface – Audio Visual Speech Recognition (AVSR); natural language processing, etc.
- AI – robotics, computer games, entertainment, etc.
- Data Analysis – information retrieval, data mining, etc.
- Biological – gene sequencing, genomics, computational pharmacology
- Computer – run time optimization
- Industrial – fault diagnosis
- Applications of machine learning cover a broad range
 - Genomics - matching of protein strands
 - Collaborative Filtering - personal “Google”
 - Drug Discovery – shortening of drug discovery cycle
 - Patient and elder care – wireless camera and sensor network help monitor patients







EveR1-Muse200



ACTROID DER2



RIC Bionic Arm

Pembahasan di dalam ML

- Concept learning
- Bayesian learning
- Instance based learning (clustering)
- Neural Networks
- Genetic Algorithm
- Reinforcement Learning
- Dan lain-lain



Concept learning

- Learning from examples
- General to specific ordering of hypotheses
- Uses only the positive data → Find-S
- Uses both positive and negative data → Candidate-Elimination
- Data harus konsisten
- Jawaban berada dalam 2 kemungkinan, ada atau tidak ada



Contoh kasus

Data	Sky	AirTemp	Humidity	Wind	Water	Forecast	EnjoySport
1	Sunny	Warm	Normal	Strong	Warm	Same	Yes
2	Sunny	Warm	High	Strong	Warm	Same	Yes
3	Rainy	Cold	High	Strong	Warm	Change	No
4	Sunny	Warm	High	Strong	Cool	Change	Yes

Bayesian Learning

- Learning from examples
- Termasuk ke dalam supervised learning
- Didasari pada Bayes Theorem
- Uses both positive and negative data
- Tidak mengharuskan data harus konsisten
- Jawaban ditunjukkan oleh nilai probabilitas
- Biasanya dipakai untuk fungsi-fungsi klasifikasi



Instance based learning (Clustering)

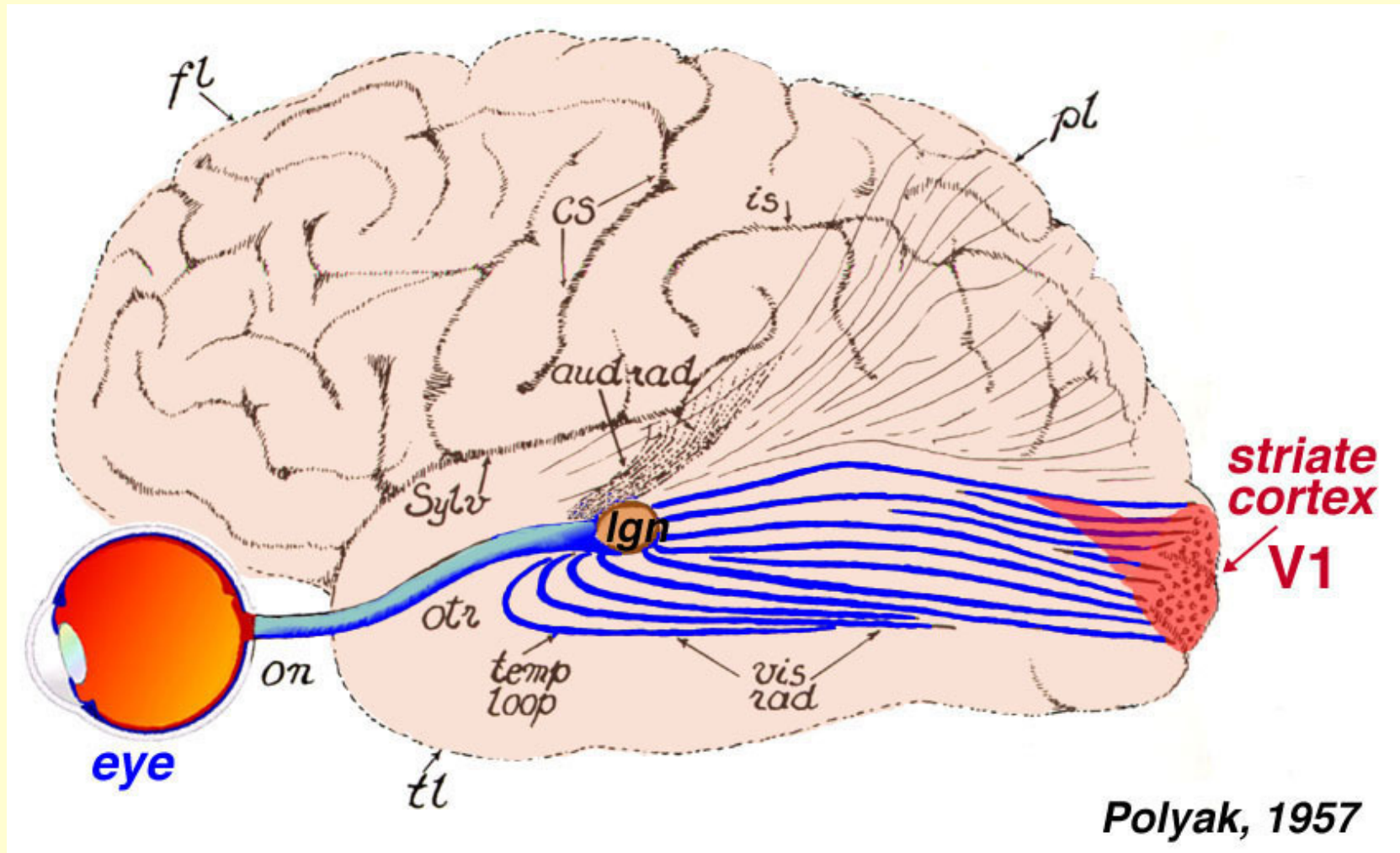
- Tidak melibatkan jawaban dalam data
- Termasuk ke dalam unsupervised learning
- Hanya membuat suatu klasifikasi tanpa label/jawaban
- Labelisasi (pemberian jawaban) menjadi tanggung jawab user

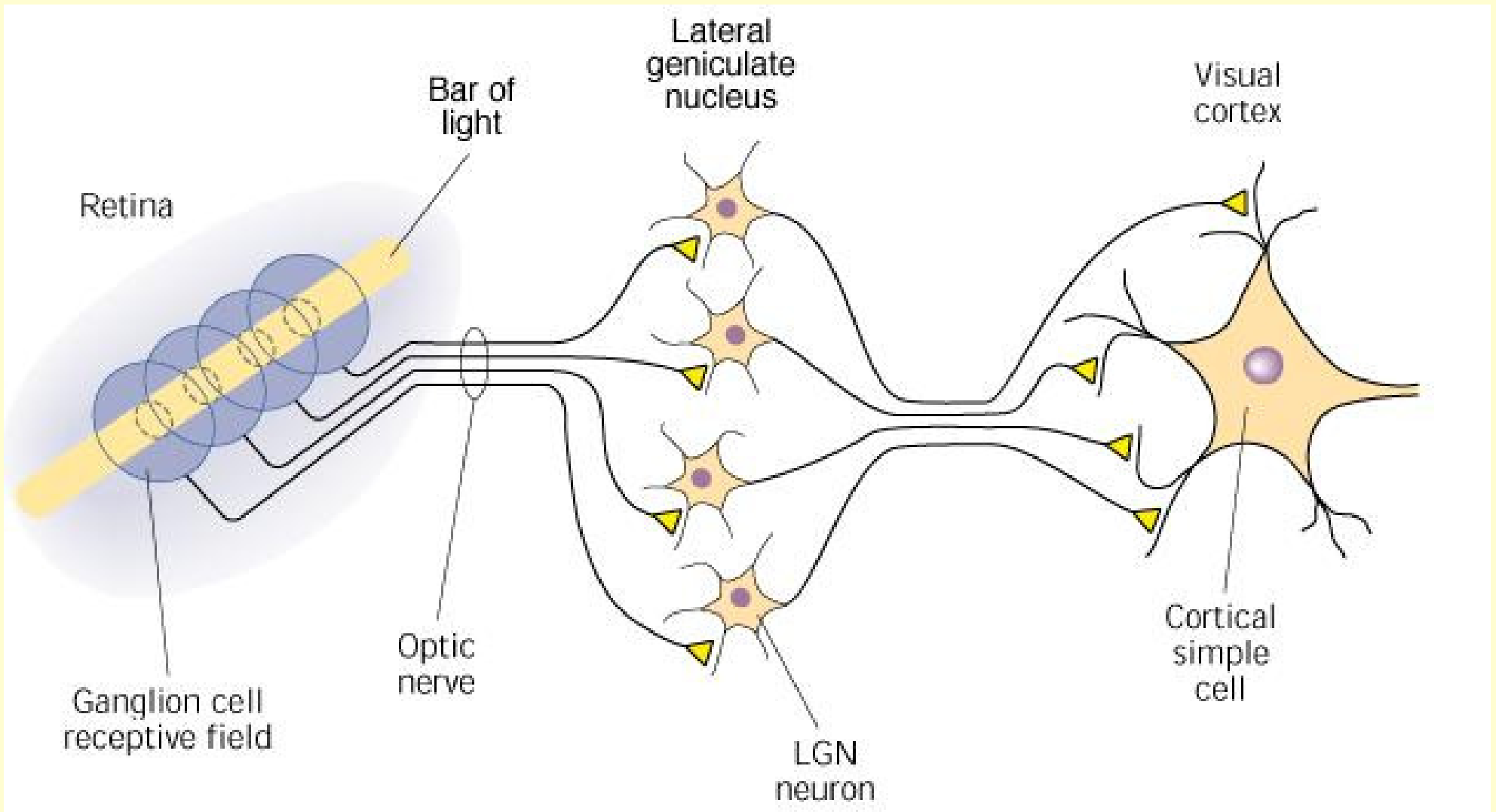


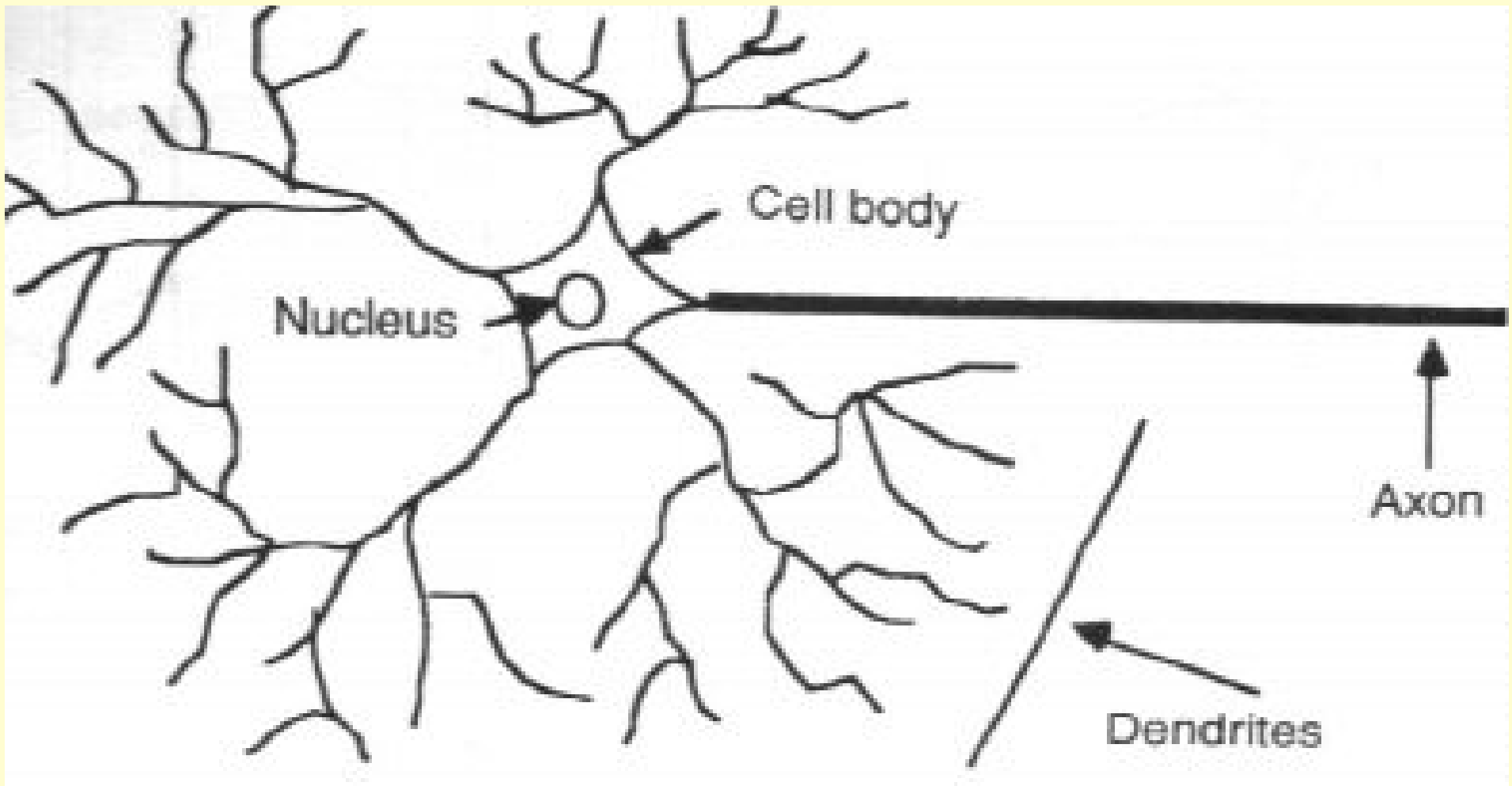
Neural networks

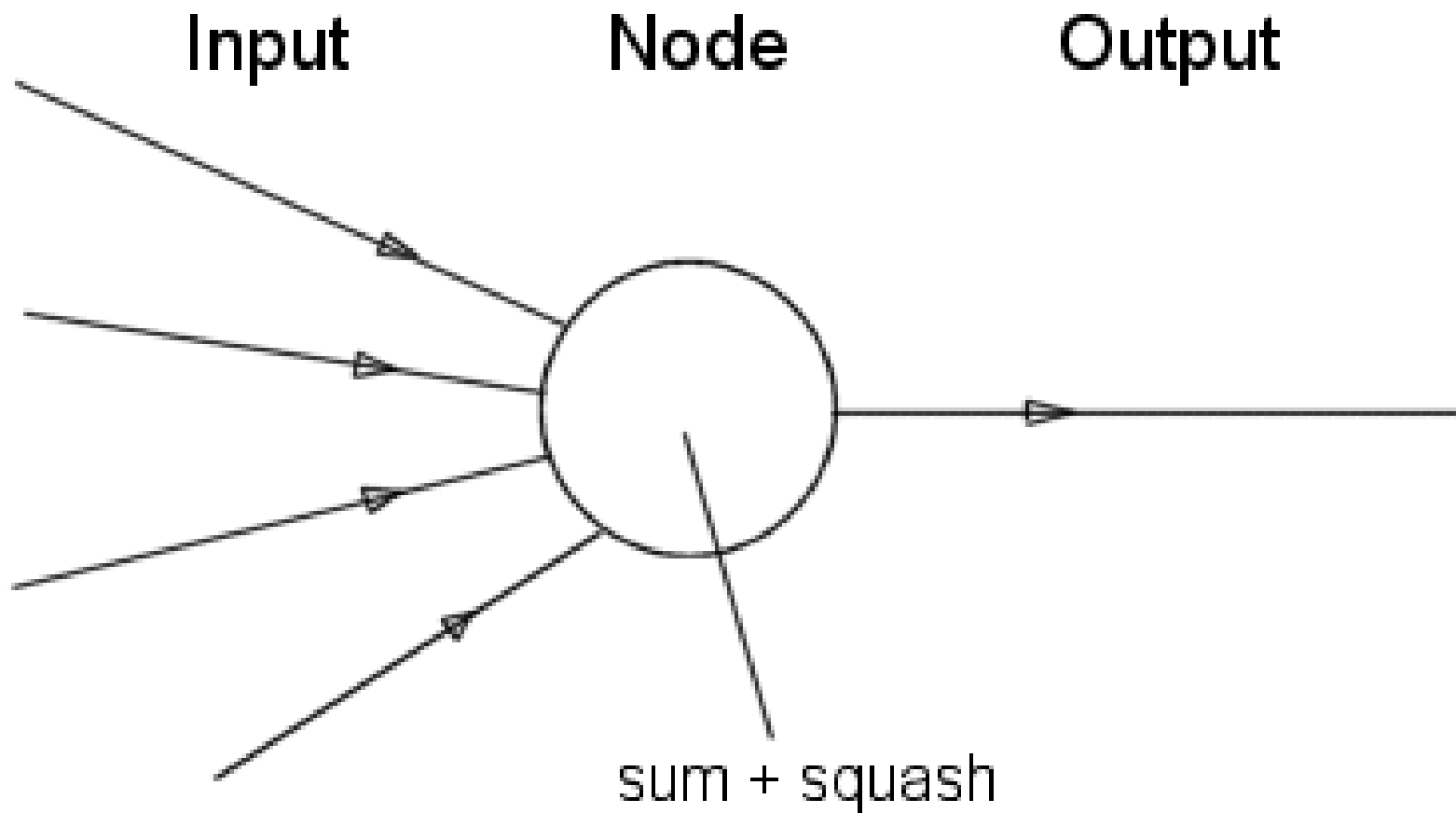
- Mensimulasikan kerja otak manusia
- *Neuron* adalah satuan unit pemroses terkecil pada otak
- Bentuk standard ini mungkin dikemudian hari akan berubah
- Jaringan otak manusia tersusun tidak kurang dari 10^{13} buah neuron yang masing-masing terhubung oleh sekitar 10^{15} buah *dendrite*
- Fungsi dendrite adalah sebagai penyampai sinyal dari neuron tersebut ke neuron yang terhubung dengannya
- Sebagai keluaran, setiap neuron memiliki *axon*, sedangkan bagian penerima sinyal disebut *synapse*
- Penjelasan lebih rinci tentang hal ini dapat diperoleh pada disiplin ilmu *biology molecular*
- Secara umum jaringan saraf terbentuk dari jutaan (bahkan lebih) struktur dasar neuron yang terinterkoneksi dan terintegrasi antara satu dengan yang lain sehingga dapat melaksanakan aktifitas secara teratur dan terus menerus sesuai dengan kebutuhan







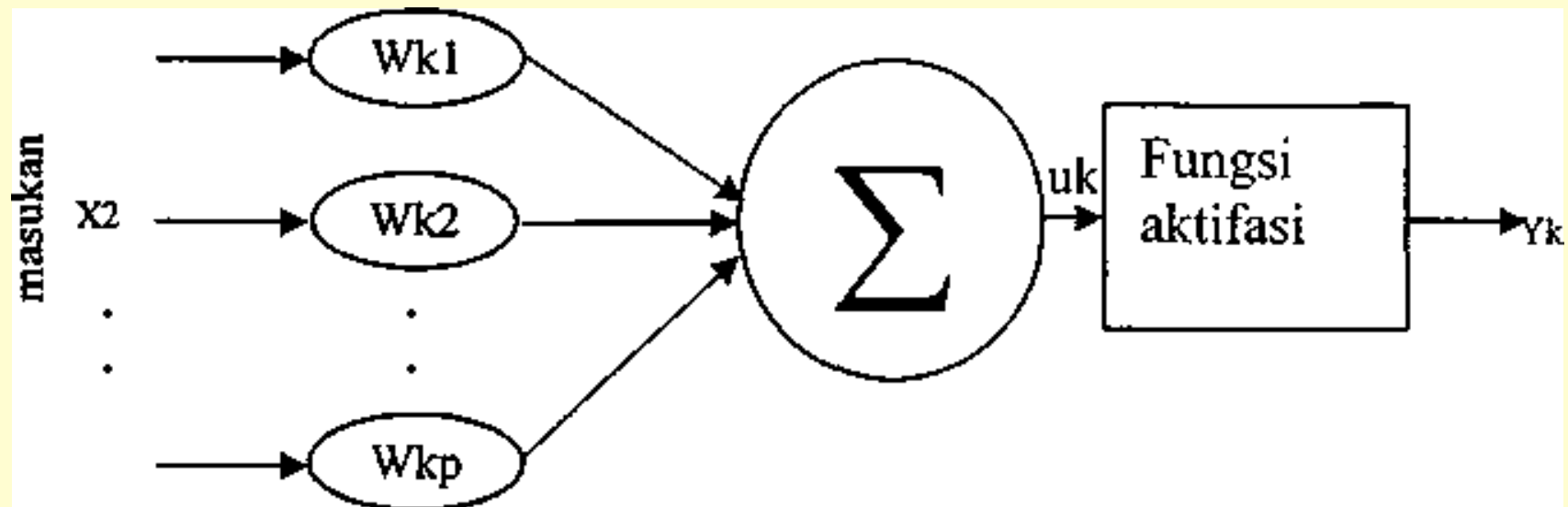




Penimbang

penjumlahan

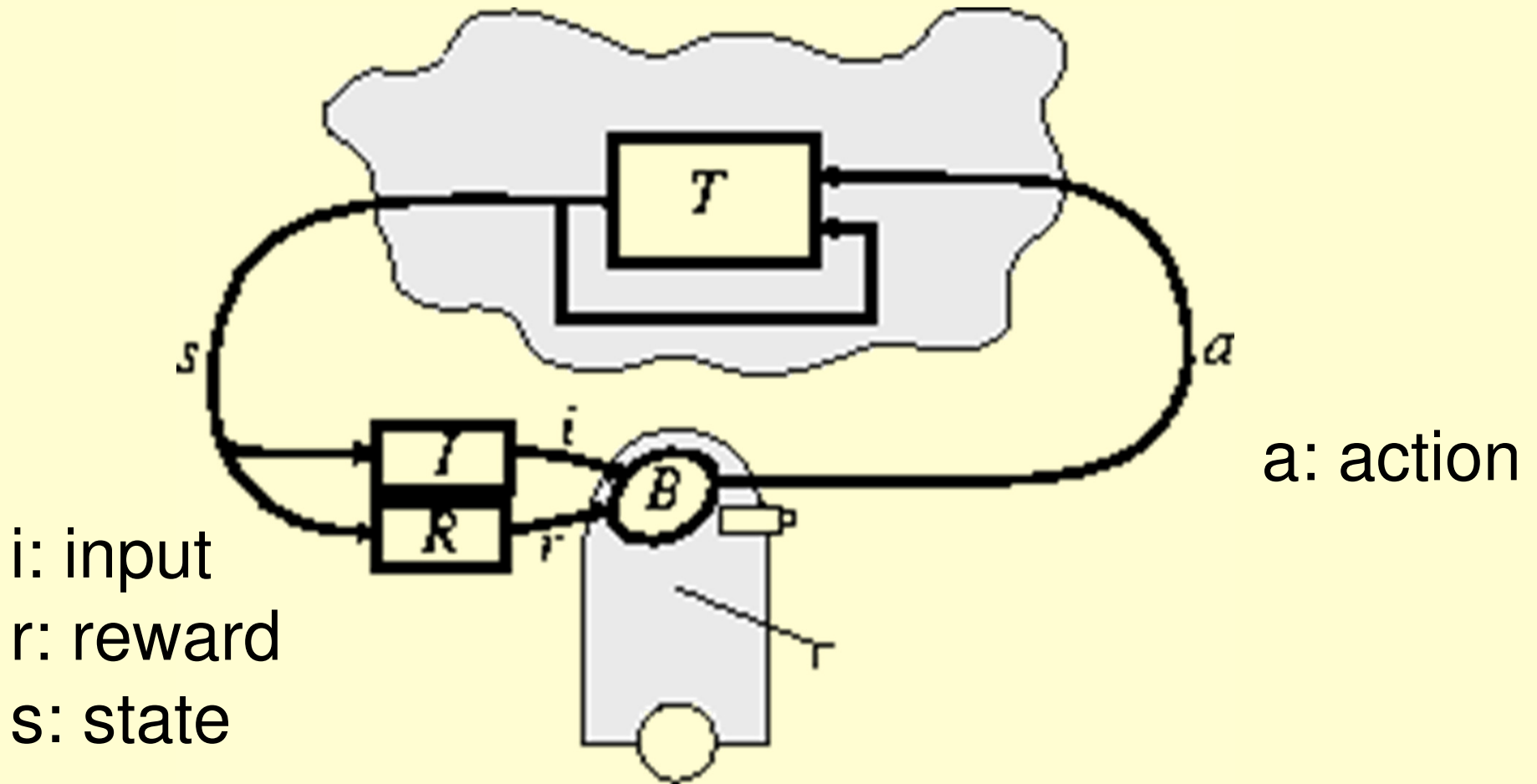
Keluaran



Reinforcement Learning

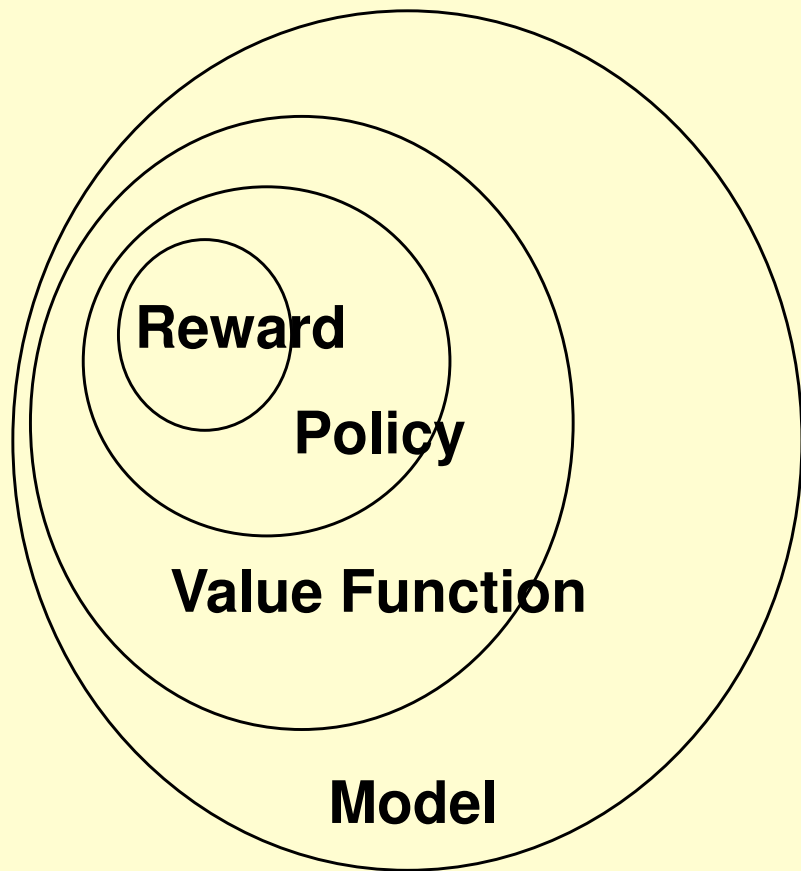
- Learning from experiences
- Memakai konsep reward dan punishment dalam proses learning





The standard reinforcement-learning model

Components of Reinforcement Learning



Reward: How good is this action?

Policy: what do I do now?

Value function: how good is this state?

Model: what happens if I do this action?



Aplikasi Machine Learning untuk Pengenalan Pola

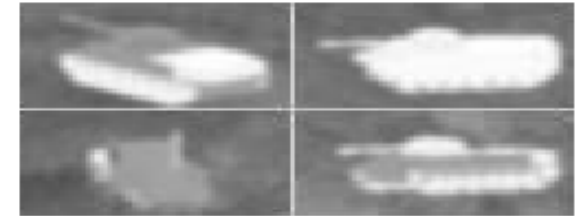
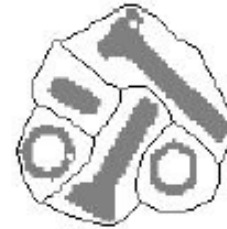
- Aplikasi Pengenalan Pola meliputi :
 - Pengenalan Wajah
 - Pengenalan Suara
 - Pengenalan Sidik Jari
 - Pengenalan Tulisan Tangan
 - Pengenalan Retina Mata
 - Prapengolahan, Segmentasi dan Analisis Citra
 - Visi Komputer (Computer Vision)
 - Data Mining dan sebagainya



Contoh-contoh problema PR

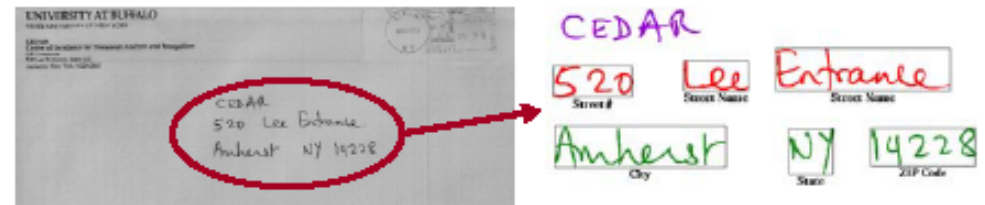
Machine vision

- Visual inspection, ATR
- Imaging device detects ground target
- Classification into "friend" or "foe"



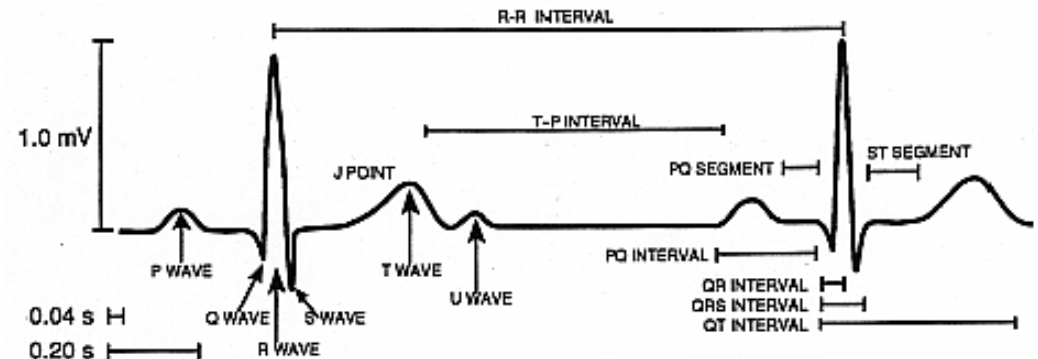
Character recognition

- Automated mail sorting, processing bank checks
- Scanner captures an image of the text
- Image is converted into constituent characters



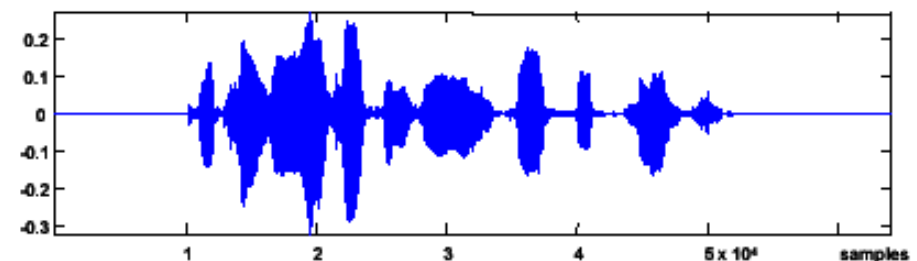
Computer aided diagnosis

- Medical imaging, EEG, ECG signal analysis
- Designed to assist (not replace) physicians
- Example: X-ray mammography
 - 10-30% false negatives in x-ray mammograms
 - 2/3 of these could be prevented with proper analysis

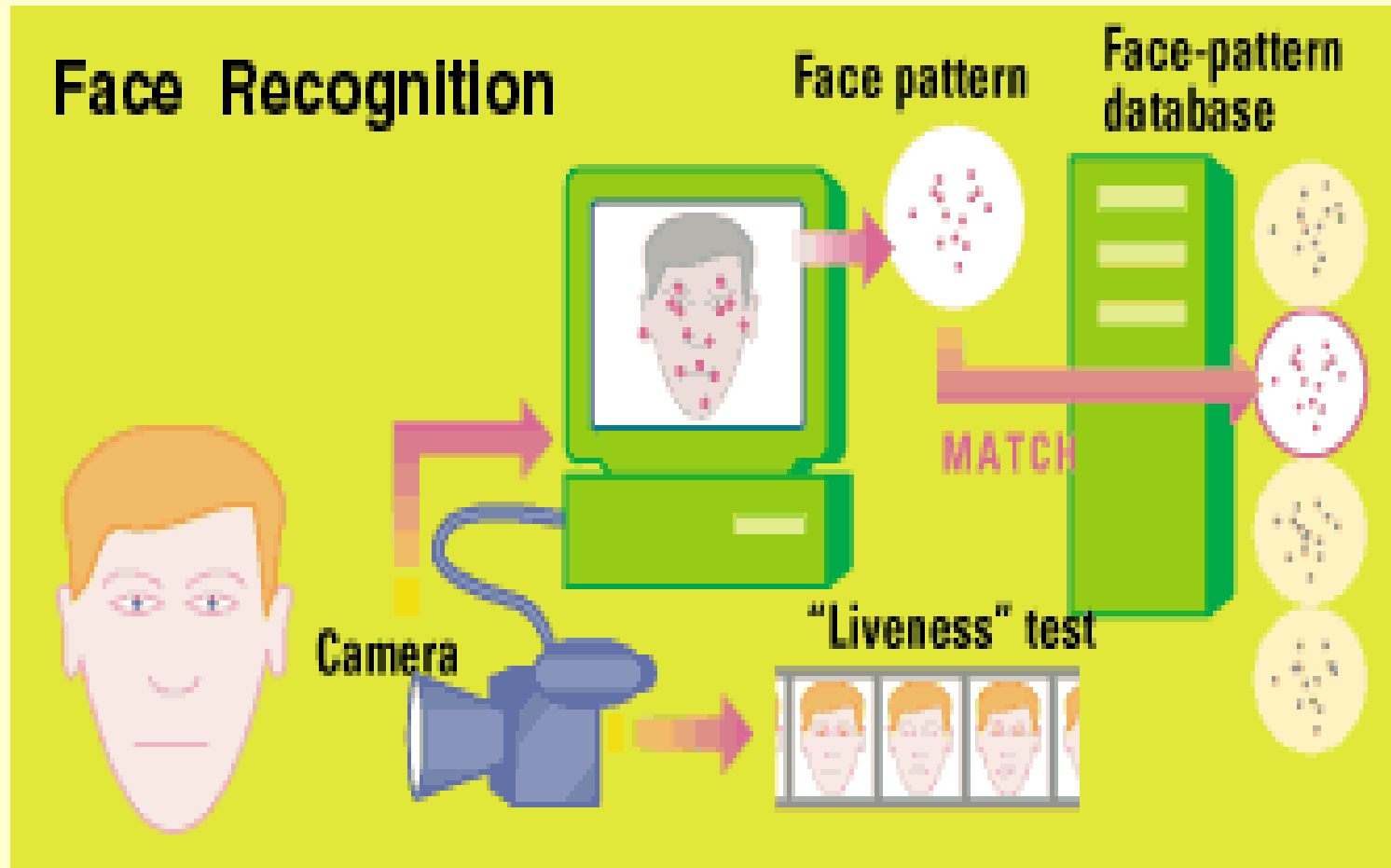


Speech recognition

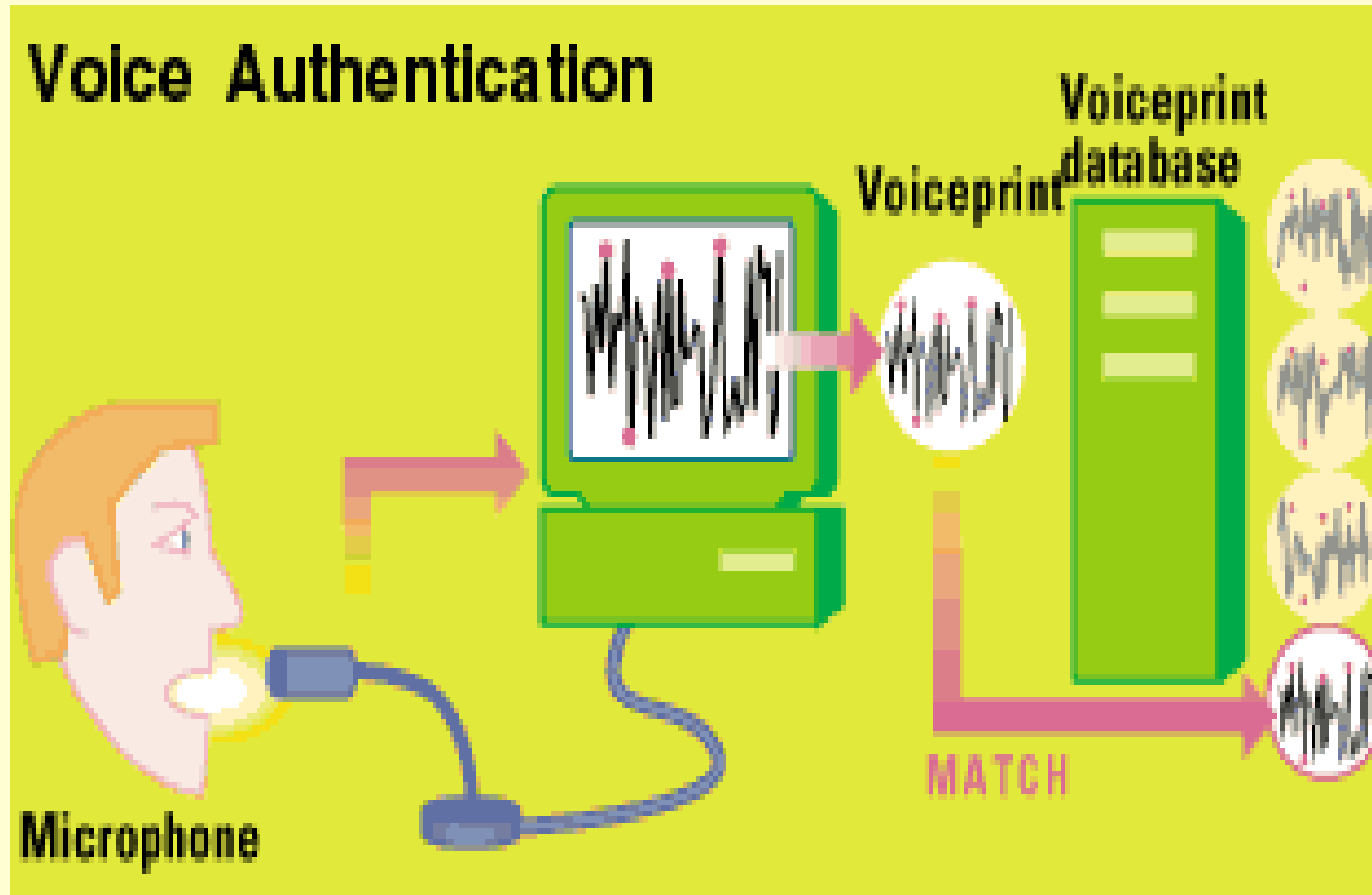
- Human Computer Interaction, Universal Access
- Microphone records acoustic signal
- Speech signal is classified into phonemes and/or words



Contoh Pengenalan Wajah



Contoh Pengenalan Suara



Contoh Pengenalan Sidik Jari

