



Mengenal Sistem Cerdas

Sistem cerdas dan Pendukung Keputusan

Mengenal Sistem Cerdas

- Apa itu sistem cerdas (*intelligent system*)?
- Sistem Cerdas dalam Bisnis
- Karakteristik Sistem Cerdas
- Bidang Ilmu Kecerdasan Buatan (AI)
- Paradigma *Soft Computing*
- Metodologi Sistem Cerdas:
 - Sistem Pakar (*Expert System*)
 - Sistem Samar (*Fuzzy System*)
 - Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Networks*)
 - Algoritma Genetika (*Genetic Algorithms, GA*)
 - Penalaran Berbasis Kasus (*Case-based reasoning, CBR*)
 - Data Mining
 - Agen Cerdas (*Intelligent Software Agents*)
 - Teknologi Bahasa (*Language Technology*)

Apa itu Sistem Cerdas?

- Kecerdasan? Sulit didefinisikan, namun berkaitan dengan:
 - Penalaran (*Reasoning*)
 - Pembelajaran (*Learning*)
 - Kemampuan Adaptasi (*Adaptivity*)
- Sistem yang benar-benar cerdas mampu menyesuaikan (*adapts*) dirinya dengan perubahan dalam masalah (*automatic learning*).
- Kecerdasan mesin: “Komputernya” mengikuti proses penyelesaian masalah seperti yang dilakukan manusia
- Sistem cerdas menunjukkan kecerdasan level mesin, penalaran, ada *learning*, tidak harus *self-adapting*.

Sistem Cerdas dalam Bisnis

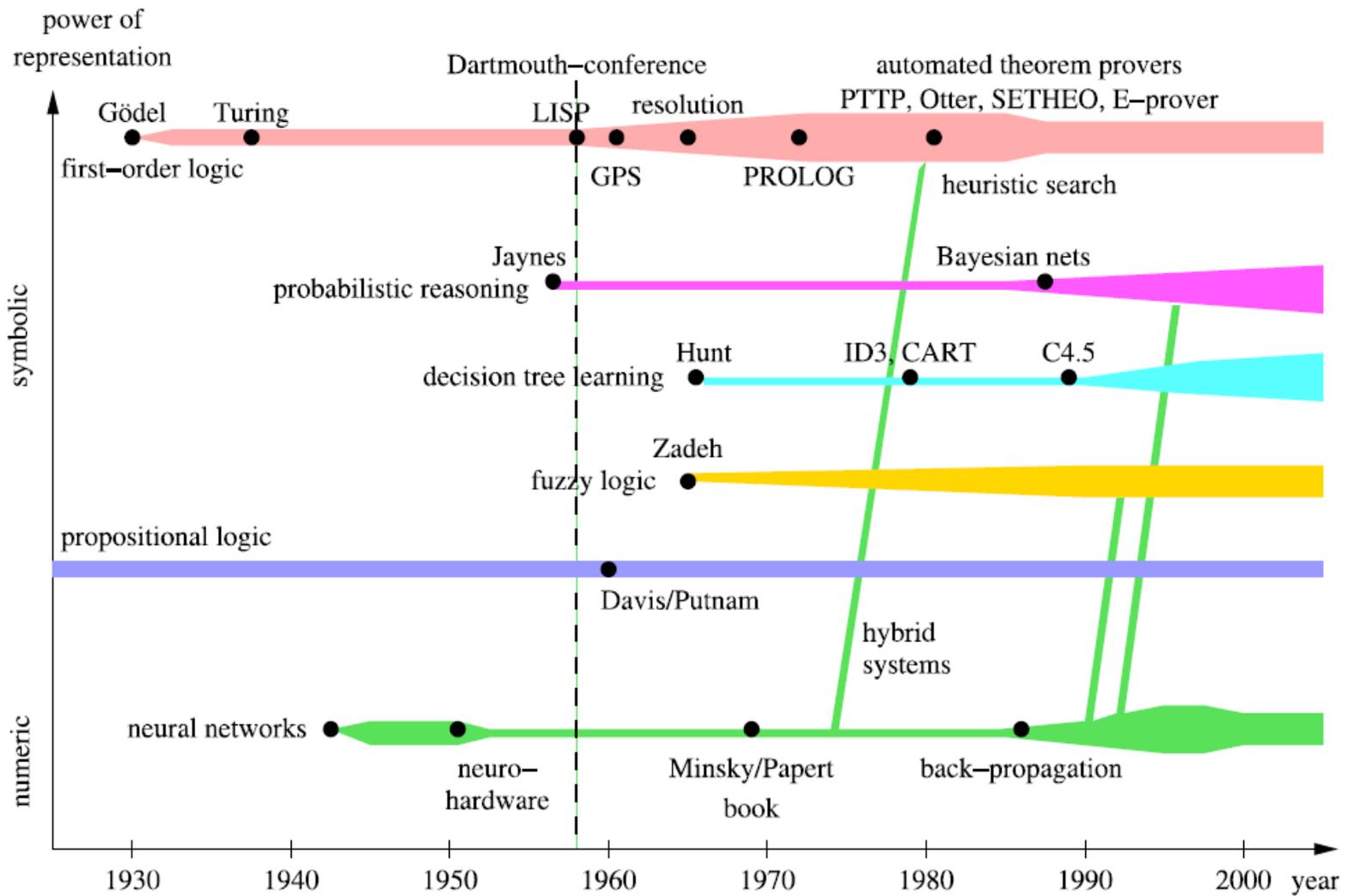
- Menggunakan satu/lebih perangkat cerdas, biasanya untuk membantu pengambilan keputusan (DSS)
- Bertujuan untuk:
 - Meningkatkan **produktivitas**
 - Memperoleh keuntungan kompetitif (**daya saing**)
- Contoh informasi yang diolah:
 - Pola perilaku pelanggan - Sentimen konsumen
 - Tren pasar
- Contoh aplikasi :
 - Layanan Pelanggan (Pemodelan Relasi Pelanggan)
 - Penjadwalan (misal: Operasi tambang)
 - Data mining (klasifikasi, asosiasi)
 - Prediksi pasar keuangan (saham, dll)
 - Kendali kualitas (*Quality control*)

Karakteristik Sistem Cerdas

- Mempunyai **satu atau lebih sifat**:
 - Mampu mengekstrak dan menyimpan pengetahuan
 - Proses penalaran seperti manusia
 - Pembelajaran dari pengalaman (atau Training)
 - Berurusan dengan ekspresi tidak tepat/teliti dari fakta
 - Menemukan solusi melalui proses mirip evolusi alami
- **Tren Terkini? Interaksi yang lebih canggih dengan pengguna melalui**:
 - Pemahaman bahasa Alami
 - Pengenalan dan Sintesis bicara (*speech*)
 - Analisis citra (*image*)
- Kebanyakan sistem cerdas saat ini berbasis pada
 - Sistem pakar berbasis aturan
 - Satu /lebih metodologi dalam *soft computing*.

Ilmu Kecerdasan Buatan (AI)

- **Tujuan Utama: Pengembangan software agar mesin mampu menyelesaikan masalah melalui penalaran mirip manusia.**
- Belajar membangun sistem berdasarkan model **representasi pengetahuan dan pemrosesan dalam pikiran manusia**
- Termasuk kajian mengenai otak (struktur dan fungsinya).
- Hadir sebagai disiplin ilmu sejak 1956. Awalnya tidak berkembang, karena:
 - **Minimnya pemahaman tentang kecerdasan dan fungsi otak**
 - **Masalah yang akan diselesaikan dianggap kompleks**
- ***Expert systems – Cerita sukses AI tahun 1980-an***



Paradigma *Soft Computing* (SC)

- Atau *Computational Intelligence*
- Tidak seperti komputasi konvensional, teknik SC:
 1. Dapat **bertoleransi dengan data masukan yang tidak-tepat/teliti, tidak lengkap atau rusak (*corrupt*)**
 2. Memecahkan masalah **tanpa langkah-langkah solusi eksplisit**
 3. **Mempelajari solusi melalui observasi dan adaptasi** berulang
 4. Mampu **menangani informasi yang dinyatakan dalam terminologi bahasa kurang jelas (*samar*)**
 5. Sampai pada suatu **solusi yang dapat diterima melalui evolusi**

Paradigma *Soft Computing* (SC)

- 4 ciri pertama bersifat umum dalam pemecahan masalah oleh **manusia**
- Karakteristik ke-5 (*evolution*) ada di **alam**
- Metodologi SC yang **dominan dalam sistem** cerdas adalah:
 - *Artificial Neural Networks (ANN)*
 - *Fuzzy Systems*
 - *Genetic Algorithms (GA)*

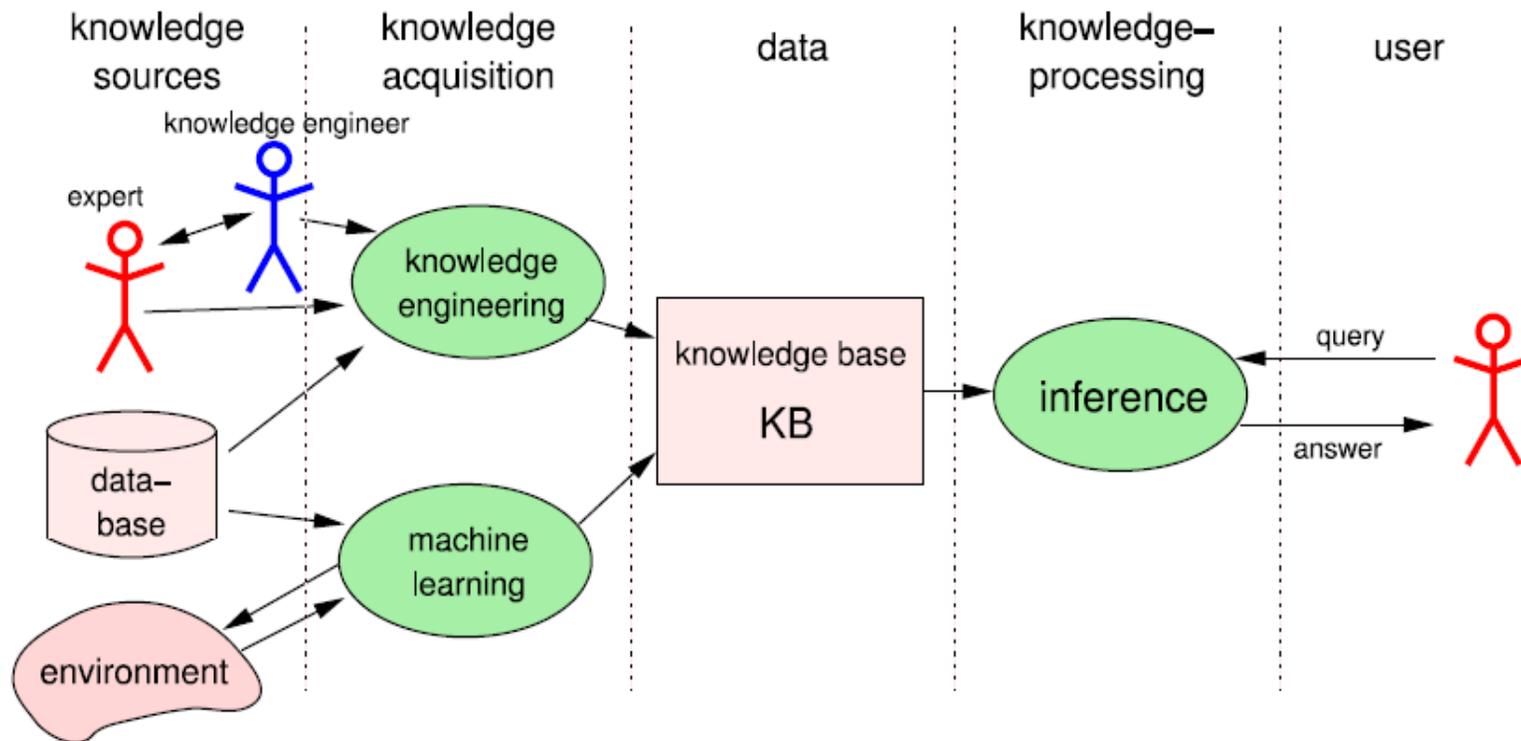
Sistem Pakar (*ES*)

- Dirancang untuk menyelesaikan masalah pada suatu domain (bidang), misal: ES untuk mendiagnosa gejala sakit pada pasien
- **Pembuatan:**
 - Menanyai para pakar di bidang tersebut
 - Menyimpan pengetahuan yang diperoleh dalam suatu bentuk yang sesuai bagi penyelesaian masalah, menggunakan penalaran sederhana
- **Penggunaan:**
 - Pengguna memasukkan query sesuai dengan masalah yang ditetapkan oleh sistem cerdas.
 - Query tersebut digunakan untuk pengambilan keputusan berdasarkan pada pengetahuan
 - Jawaban diberikan ke pengguna, atau mungkin perlu masukan lebih lanjut.

Sistem Pakar (*ES*)

- Basis pengetahuan biasanya berupa himpunan aturan **IF ... THEN ...**
- Contoh domain dari aplikasi ES:
 - Perbankan dan keuangan (penilaian kredit, kelangsungan proyek)
 - Pemeliharaan (diagnosa kegagalan mesin)
 - Retail (saran pola membeli yang optimal)
 - Layanan Darurat (konfigurasi peralatan)
 - Hukum (aplikasi hukum dalam *scenario kompleks*)

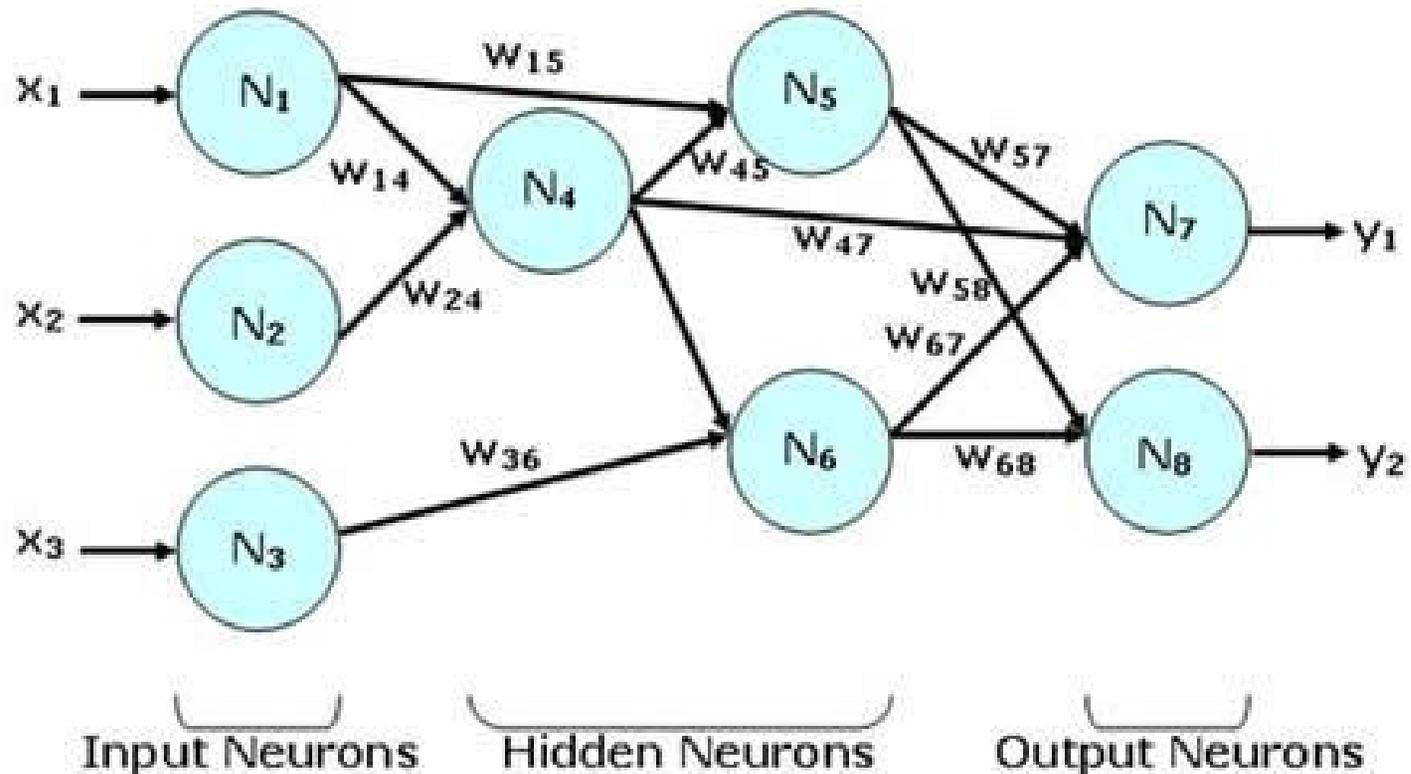
Arsitektur Sistem Pakar



Jaringan Syaraf Tiruan (ANN)

- Otak manusia terdiri dari 100 milyar elemen pemrosesan sederhana bernama **neuron yang sangat rapat dan saling-terhubung**
- ANN didasarkan pada model yang disederhanakan dari *neuron* dan operasi-operasinya
- ANN belajar dari pengalaman – representasi berulang dari masalah contoh dengan solusi-solusinya yang sesuai.
- Setelah pembelajaran, ANN mampu memecahkan masalah, bahkan dengan masukan (*input*) paling baru
- Fase pembelajaran mungkin melibatkan intervensi manusia (*supervised vs. unsupervised*)
- ‘Model’ penyelesaian masalah yang dikembangkan tetap implisit dan tidak diketahui oleh pengguna
- Sangat sesuai untuk masalah yang tidak mudah disolusikan secara algoritmik, misal: *pattern recognition dan decision support*.

Jaringan Syaraf Tiruan (ANN)



Jaringan Syaraf Tiruan (ANN)

- Model-model dari ANN tergantung pada:
 - **Arsitektur**
 - **Metode Pembelajaran**
 - Karakter operasional lain, misal: jenis **fungsi aktivasi**
- Bekerja baik pada masalah *pattern recognition dan klasifikasi*
- **Kekuatan utama: mampu menangani data yang sebelumnya tidak terlihat, tidak lengkap atau rusak**
- Beberapa contoh aplikasi:
 - Deteksi kepadatan di bandara
 - Pengenalan wajah
 - Penilaian resiko keuangan
 - Optimisasi dan penjadwalan

Algoritma Genetika (GA)

- Termasuk ***evolutionary computation***
- Solusi diperoleh melalui suatu proses :
 - Kelangsungan hidup dari *fittest (paling tahan)*
 - Keturunan campuran (*crossbreeding*) dan
 - mutasi
- Suatu populasi dari solusi kandidat diinisiasi (kromosom)
- Generasi baru dari solusi diproduksi dimulai dengan populasi awal, menggunakan operasi genetika tertentu: pemilihan, *crossover* dan *mutasi*

Algoritma Genetika (GA)

- Generasi berikutnya diproduksi dari populasi saat ini menggunakan
 - *crossover* (**menyambung, menggabung potongan solusi dari induk**)
 - **mutasi** (perubahan acak dalam parameter-parameter yang mendefinisikan solusi)
- *Fitness* (**kemampuan**) dari solusi baru dievaluasi menggunakan suatu fungsi *fitness*.
- Langkah-langkah pembangkitan solusi dan evaluasi berlanjut sampai diperoleh solusi yang dapat diterima.
- GA telah digunakan dalam:
 - Optimisasi portfolio
 - Prediksi kebangkrutan
 - Peramalan keuangan
 - Perancangan mesin jet
 - Penjadwalan

Sistem Samar (FL)

- Logika tradisional bernilai salah satu dari dua:
 - *true atau false (benar atau salah)*
- Penyelesaian masalah “nyata” harus berurusan dengan **proposisi yang tidak sepenuhnya benar atau salah**
- Presisi yang tepat mungkin sulit dan berakibat tidak diperoleh solusi yang optimal
- Sistem Fuzzy **menangani informasi tidak “pas”** dengan memberikan suatu derajat kebenaran – menggunakan logika samar

Sistem Samar (FL)

- Pengetahuan dapat diekspresikan dalam **terminologi bahasa yang samar**.
- Fleksibilitas dan kekuatan dari FL sudah banyak digunakan.
 - Penyederhanaan aturan dalam sistem kendali, ada ketidak-tepatan
- Aplikasi dari fuzzy systems:
 - Kendali dari proses fabrikasi (*manufacturing*)
 - Alat-alat rumah-tangga, seperti AC, mesin cuci & kamera
 - Sering dikombinasikan dengan metodologi cerdas lain, diperoleh sistem **hybrid fuzzy-expert, neuro-fuzzy, atau fuzzy-GA**.

Penalaran Berbasis Kasus (CBR)

- Sistem CBR memecahkan masalah dengan **memanfaatkan pengetahuan (*knowledge*) mengenai masalah serupa yang ditemukan sebelumnya (masa lalu)**
- Pengetahuan masa lalu dijadikan sebagai **suatu basis kasus (*case-base*)**
- Sistem CBR mencari basis kasus bagi kasus-kasus dengan atribut-atribut yang serupa dengan masalah yang diberikan.
- Solusi diperoleh dengan mensintesis kasus-kasus serupa, dan menyesuaikan untuk memenuhi perbedaan antara masalah yang diberikan dan kasus yang serupa
- Sulit dipraktekkan tetapi sangat tangguh jika berhasil dilakukan

Penalaran Berbasis Kasus (CBR)

- Sistem CBR dapat meningkatkan *overtime* karena belajar dari kesalahan-kesalahan yang dibuat pada masalah masa lalu.
- Contoh aplikasi:
 - Penalaran menurut undang-undang (Legal, hukum)
 - Mediasi perselisihan
 - Data mining
 - Diagnosa kesalahan
 - Penjadwalan

Data Mining

- Proses eksplorasi dan analisis data untuk menemukan informasi baru dan bermanfaat
- Volume sangat besar data *point-of-sale (POS)* dibangkitkan atau ditangkap secara elektronik setiap hari, misal:
 - Data yang dihasilkan oleh *bar code scanner*
 - Database detail panggilan pelanggan
 - File log web server dalam situs e-commerce.

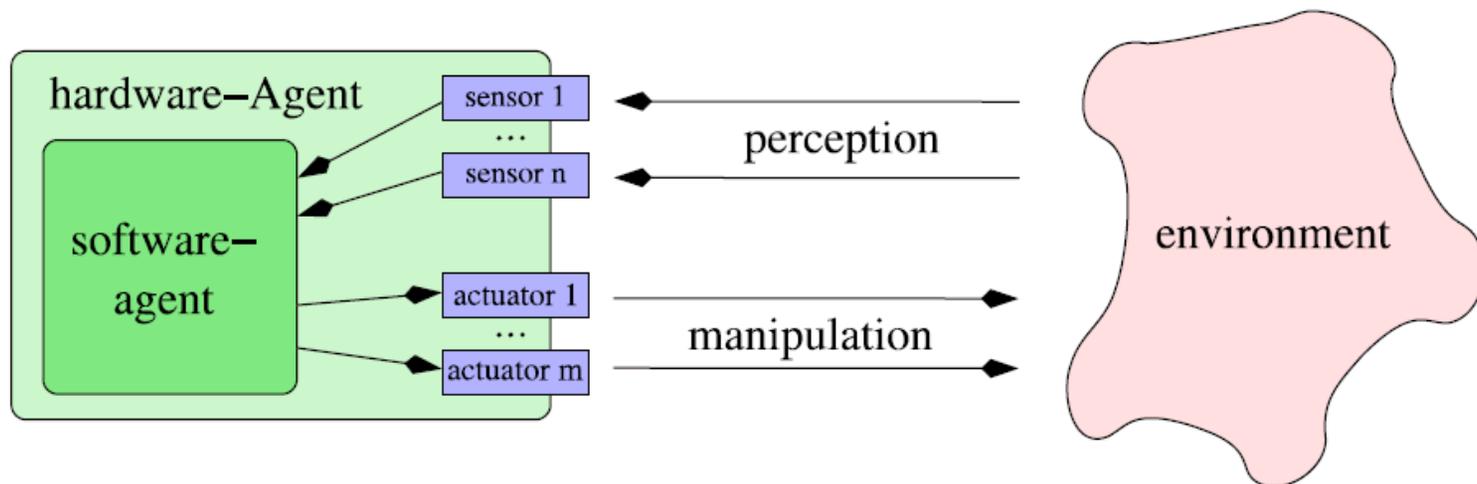
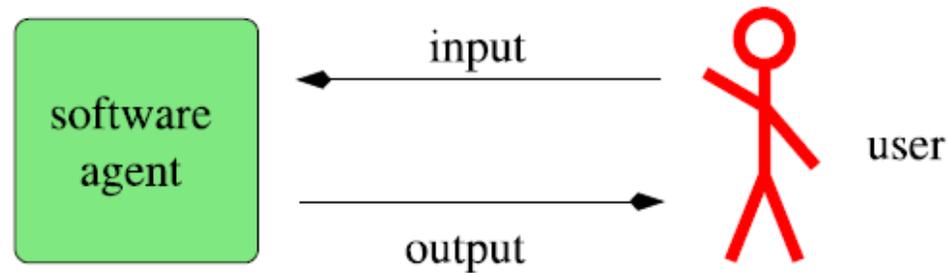
Data Mining

- Dapat mengekstrak informasi perilaku pasar dan pengguna dengan menggali data tersebut
- Informasi ini mungkin:
 - Menyatakan tren & asosiasi perilaku pasar
 - Dapat meningkatkan keunggulan kompetitif/efektifitas pemasaran.
- Teknik-teknik seperti ANN dan *decision trees* dapat menerapkan data mining pada data besar (*data warehouse*).
- Ketertarikan bertambah dalam penerapan data mining dalam area seperti kampanye direct target marketing, deteksi penipuan dan pengembangan model untuk membantu prediksi keuangan, juga sistem anti-terorisme

Agen Cerdas (ISA)

- Program komputer yang menyediakan asisten aktif bagi pengguna sistem informasi
- Membantu pengguna mengatasi *information overload*
- Mampu belajar dari pengguna juga agen software cerdas lainnya
- Contoh aplikasi:
 - Menghimpun, menyaring & mengelola berita & email
 - Online Shopping
 - Notifikasi Kejadian (*event*)
 - Penjadwalan Personal
 - *Online help desk, interaktif*
 - Implementasi Tanggap Cepat

Agent Software & Hardware



Teknologi Bahasa (LT)

- Aplikasi pengetahuan bahasa manusia bagi solusi berbasis komputer
- Komunikasi antara manusia dan komputer adalah aspek penting sistem informasi cerdas
- Aplikasi LT:
 - *Natural Language Processing (NLP) , Knowledge*
 - *Representation, Speech recognition*
 - *Optical character recognition (OCR), Handwriting recognition*
 - *Machine translation, Text summarisation*
 - *Speech synthesis*
- Sistem berbasis LT dapat berupa *front-end dari sistem* informasi yang berbasis pada perangkat cerdas lainnya

Kontak IF 2018

- Anjar : 081958000659
- Rama : 081377879966