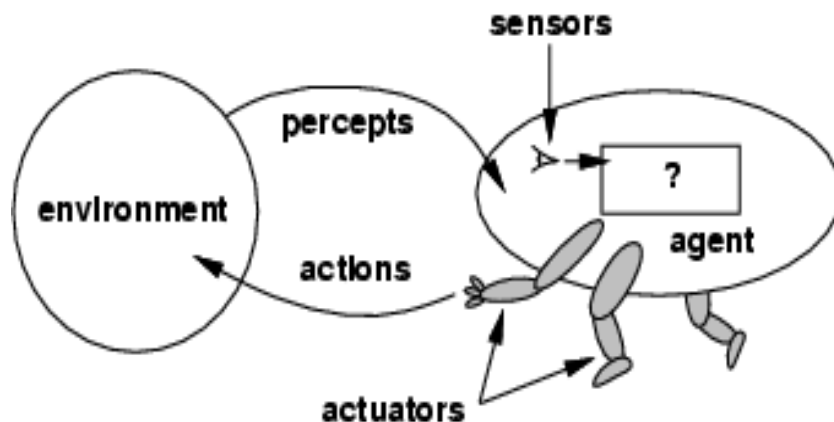


Pengenalan Intelligent Agents

Russell, S and Norvig, P *Artificial Intelligence: A Modern Approach*
Prentice Hall, 2003, Second Edition - bab 2

AGENT dan Lingkungannya

- *Agents* adalah segala sesuatu yang dapat melihat/ mengartikan/ mengetahui (*perceiving*) lingkungannya melalui alat sensor (*sensors*) dan bertindak (*acting*) melalui alat aktuator (*actuators*)
- Manusia sebagai *agent* : mata, telinga dan organ lainnya sebagai *sensors*; tangan, kaki, mulut dan bagian tubuh lainnya sebagai *actuators*
- Robot sebagai *agent* : kamera dan pejejak infra merah sebagai *sensors*; berbagai motor penggerak sebagai *actuators*
- Software sebagai *agent* : tekanan pada keyboard, isi file dan paket-paket pada jaringan sebagai masukan *sensors*; tampilan pada layar, penulisan file dan pengiriman paket jaringan sebagai keluaran *actuators*

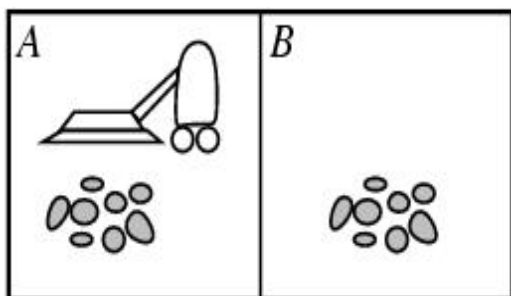


- Fungsi *agent* (f) adalah pemetaan dari urutan persepsi (*percept*) menjadi tindakan (*actions*)

$$[f: P^* \rightarrow \mathcal{A}]$$

- Program *agent* berjalan pada arsitektur fisik untuk menghasilkan fungsi *agent* (f)
agent = architecture + program

Vacuum-cleaner world



Environment: square A and B

Percepts: [location and content] e.g. $[A, Dirty]$

Actions: left, right, suck, and no-op

Percept sequence	Action
$[A, Clean]$	Right
$[A, Dirty]$	Suck
$[B, Clean]$	Left
$[B, Dirty]$	Suck
$[A, Clean], [A, Clean]$	Right
$[A, Clean], [A, Dirty]$	Suck
...	...

Konsep Rasionalitas

- *Rational agent* adalah *agent* yang melakukan sesuatu yang benar
 - Setiap kolom pada tabel (*Vacuum-cleaner world*) diselesaikan/dikerjakan dengan benar
- Apakah sesuatu yang benar ?
 - Agent yang paling sukses/ berhasil
 - *Mengukur kesuksesan/ keberhasilan ?*
- Pengukur kemampuan haruslah objektif (contoh : *Vacuum-cleaner world*)
 - Jumlah debu yang dapat dibersihkan pada waktu tertentu
 - Seberapa bersih lantai
 - Besarnya konsumsi listrik
 - Besarnya *noise* yang dihasilkan
 - ...
- Rasional tergantung pada 4 hal :
 - Kemampuan yang terukur,
 - Pengetahuan lingkungan sebelumnya/ terdahulu,
 - Tindakan,
 - Urutan persepsi (*sensors*).
- DEF: Untuk setiap urutan persepsi yang mungkin, *rational agent* harus memilih tindakan yang diharapkan dapat memaksimalkan kemampuan dengan memberikan bukti yang dihasilkan dari urutan persepsi dan pengetahuan yang dimiliki oleh *agent*.
- Rasionalitas \neq kemahatahuan (*omniscience*)
 - *An omniscient agent* adalah *agent* mengetahui akibat yang terjadi dari suatu tindakan.
- *Agent* dapat bertindak sesuai dengan yang diharapkan untuk memodifikasi persepsi akan datang dengan mendapatkan informasi yang berguna (pengumpulan informasi dan eksplorasi)
- *Agent* dikatakan *autonomous*, jika perilakunya ditentukan oleh pengalamannya sendiri (dengan kemampuan untuk belajar dan beradaptasi)

Task Environment (PEAS)

To design a rational agent we must specify its task environment.

PEAS description of the environment:

- **P**erformance
- **E**nvironment
- **A**ctuators
- **S**ensors

Contoh-Contoh

Agent: Sistem Diagnosis Medis

- Performance measure: Kesembuhan pasien, biaya minim, sengketa
- Environment: Pasien, pegawai rumah sakit
- Actuators: Layar monitor (pertanyaan, test, perawatan, rujukan)
- Sensors: Keyboard (gejala, temuan, pertanyaan pasien)

Agent: Part-picking robot

- Performance measure: % komponen pada tempat penampungan yang sesuai
- Environment: Conveyor belt with parts, bins
- Actuators: Joined arm and hand
- Sensors: Kamera, joint angle sensors

Agent: Interactive English tutor

- Performance measure: Maximize student's score on test
- Environment: Set of students
- Actuators: Screen display (exercises, suggestions, corrections)
- Sensors: Keyboard

Environment types

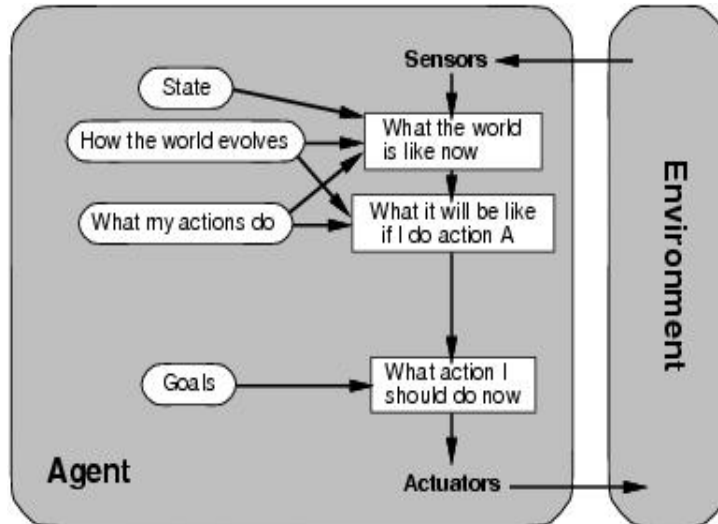
- **Fully vs. partially observable:** lingkungan sepenuhnya dapat diamati ketika sensor-sensor dapat mendeteksi semua aspek yang relevan dalam memilih tindakan.
- **Deterministic vs. stochastic:** Ketika tahap lingkungan berikutnya sepenuhnya ditentukan oleh tindakan yang sudah dilakukan.
- **Episodic vs. sequential:** Pengalaman agent dapat dibagi menjadi tahapan-tahapan yang kecil dimana agent akan menerima dan melakukan satu tindakan. Pilihan tindakan tergantung hanya pada episode itu sendiri.
- **Static vs. dynamic:** Jika lingkungan dapat berubah ketika agent sedang memilih tindakan, lingkungan dikatakan dynamic. Semi-dynamic, jika performa agent berubah ketika lingkungan tetap sama.
- **Discrete vs. continuous:** This distinction can be applied to the state of the environment, the way time is handled and to the percepts/ actions of the agent.
- **Single vs. multi-agent:** Does the environment contain other agents who are also maximizing some performance measure that depends on the current agent's actions?

	Solitaire	Backgammom	Intenet shopping	Taxi
Observable??	Full	Full	Partial	Partial
Deterministic? ?	Yes	No	Yes	No
Episodic??	No	No	No	No
Static??	Yes	Yes	Semi	No
Discrete??	Yes	Yes	Yes	No
Single-agent??	Yes	No	No	No

Agent types

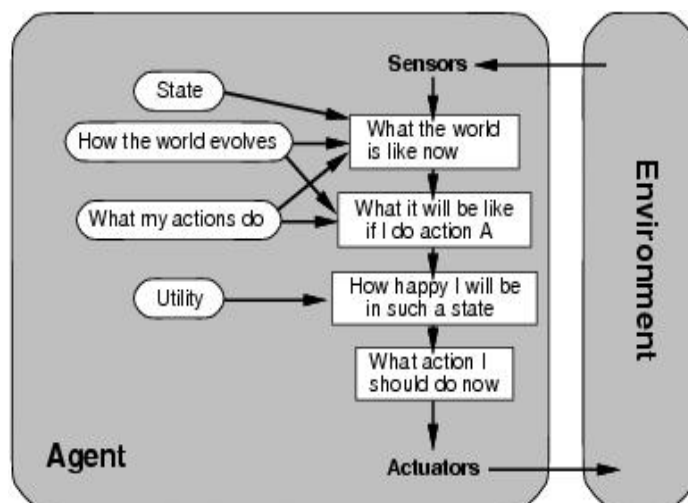
1. goal-based
2. utility-based
3. learning

Agent types; goal-based



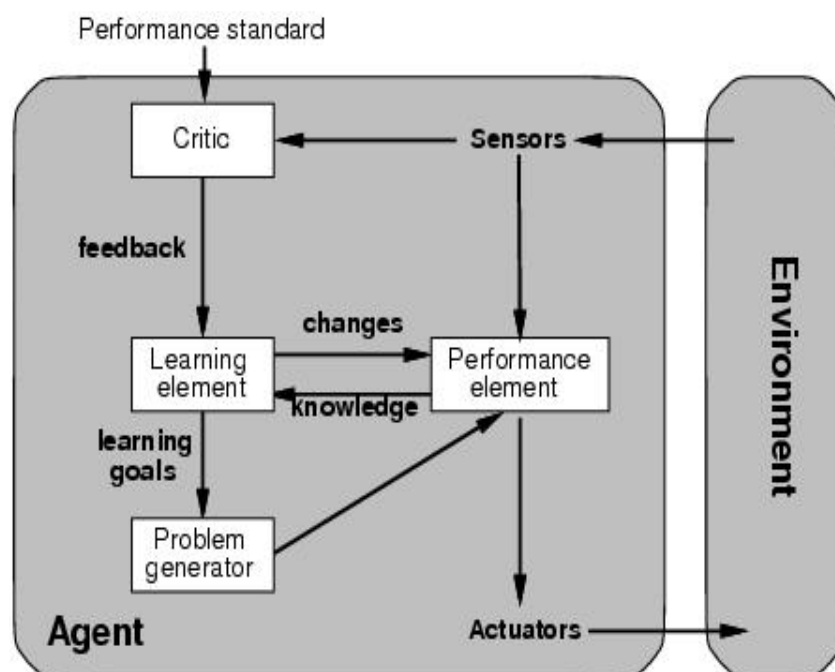
- Tujuan-tujuan tertentu dapat dicapai dengan cara-cara berbeda.
 - Beberapa lebih baik, memiliki manfaat yang lebih tinggi.
- Fungsi utilitas memetakan urutan kedudukan (a sequence of states) dengan angka real.
- Meningkatkan tujuan-tujuan :
 - Memilih tujuan dari tujuan-tujuan yang berbenturan
 - Memilih dengan tepat beberapa tujuan memiliki kemungkinan berhasil.

Agent types; utility-based



- Agent membutuhkan tujuan untuk mengetahui situasi mana yang diharapkan.
 - Akan menjadi sulit ketika urutan yang panjang dari tindakan-tindakan (actions) dibutuhkan untuk mencari tujuan.
- Typically investigated in **search** and **planning** research.
- Major difference: future is taken into account
- Is more flexible since knowledge is represented explicitly and can be manipulated.

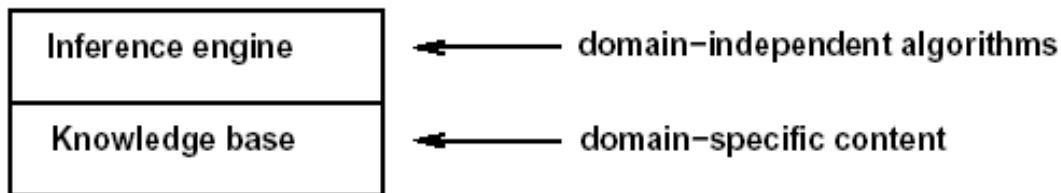
Agent types; learning



- Semua program-program agent terdahulu mendeskripsikan metode untuk memilih tindakan-tindakan (*actions*).
 - Yet it does not explain the origin of these programs.
 - Learning mechanisms can be used to perform this task.
 - Teach them instead of instructing them.
 - Advantage is the robustness of the program toward initially unknown environments.
- *Learning element*: introduce improvements in performance element.
 - Critic provides feedback on agents performance based on fixed performance standard.
- *Performance element*: selecting actions based on percepts.
 - Corresponds to the previous agent programs
- *Problem generator*: suggests actions that will lead to new and informative experiences.
 - Exploration vs. exploitation

LOGICAL AGENTS, bab 7

Basis Pengetahuan



- Basis Pengetahuan (*Knowledge base*) = Sekumpulan kalimat dalam bahasa formal (*formal language*)
- Pendekatan dengan menerangkan/ menjelaskan (*Declarative*) untuk membangun suatu agent (atau sistem lain) :
 - Katakan apa yang dibutuhkan untuk bisa mengerti
- Kemudian dapat bertanya pada diri sendiri apa yang akan dikerjakan --- jawaban harus merujuk pada Basis Pengetahuan
- *Agents* dapat dilihat dari sisi tingkat pengetahuan
 - Apa yang diketahui, terlepas dari bagaimana penerapannya
- Atau dari sisi tingkat implementasi
 - Struktur data pada Basis Pengetahuan dan algoritma yang memanipulasinya
- Contoh :

```
function KB-Agent(percept) returns an action
  static: KB, a knowledge base
         t, a counter, initially 0, indicating time
  Tell(KB, Make-Percept-Sentence(percept, t))
  action ← Ask(KB, Make-Action-Query(t))
  Tell(KB, Make-Action-Sentence(action, t))
  t ← t + 1
  return action
```

- Agent harus memiliki kemampuan :
 - Mewakili suatu kondisi, tindakan dll Represent states, actions, etc.
 - Menerima masukan persepsi-persepsi baru
 - Update representasi internal dunia
 - Mengambil kesimpulan dari properti dunia yang tersembunyi
 - Mengambil kesimpulan tindakan-tindakan yang tepat

BACA : proceedings.pdf

AGENT TECHNOLOGIES IN LOGISTICS

J. HENNOCH AND H. ULRICH: AGENT-BASED MANAGEMENT SYSTEMS IN LOGISTICS, page 11

H. BRECKLE: A MULTI-AGENT FRAMEWORK FOR PLANNING AND MANAGING MOBILITY SERVICES, page 17