

Pengantar kecerdasan buatan

Rational Agent

Agent

- Kecerdasan buatan tidak akan berfungsi / berguna apabila tidak diterapkan pada suatu obyek / entitas yang bisa bertindak berdasarkan kecerdasan buatan tersebut
- Entitas yang dirancang untuk bisa bertindak dan mempergunakan kecerdasan buatan disebut AGENT



AGENT : formal definition

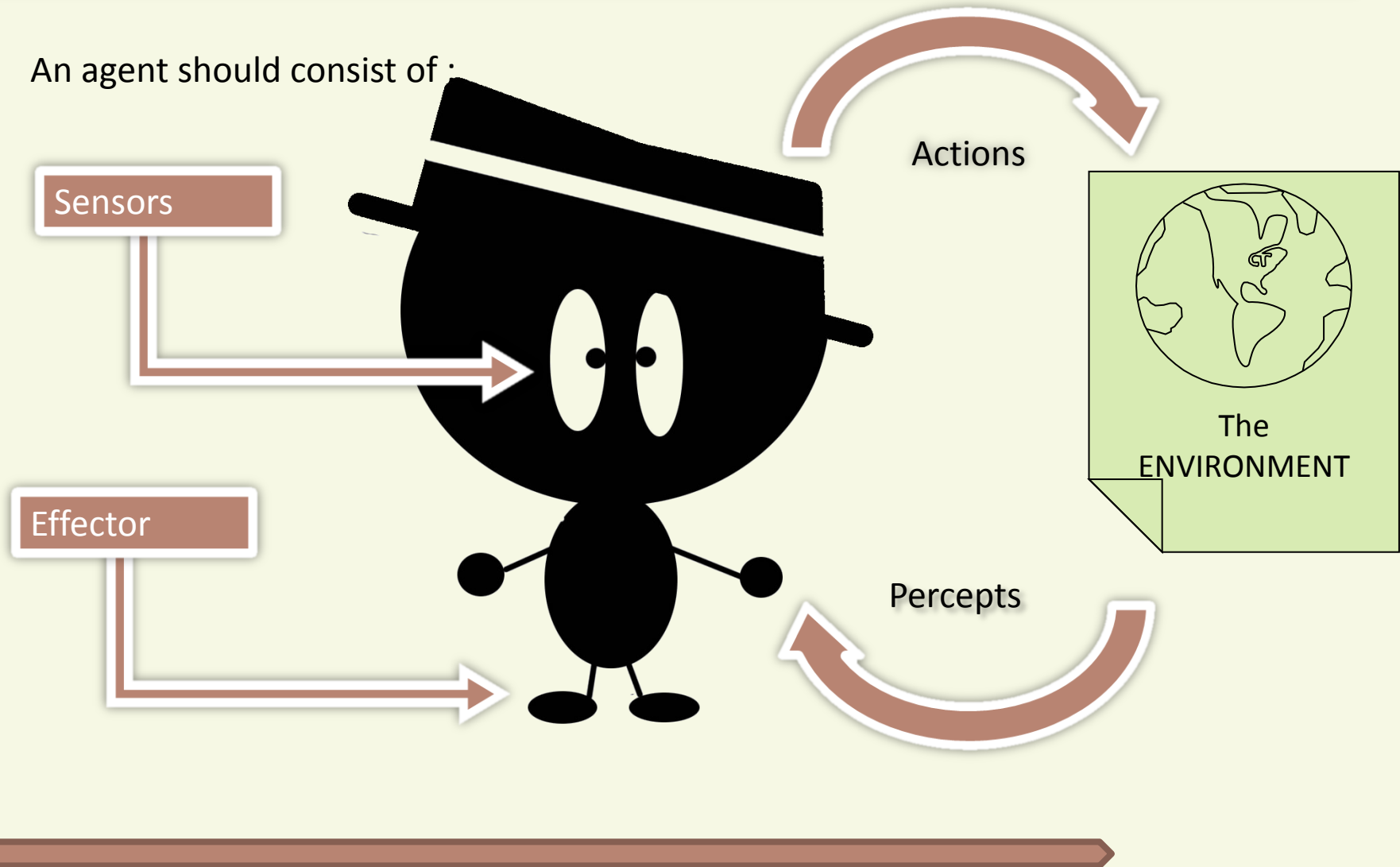
- Agent → suatu entitas yang menerima input dari lingkungannya (persepsi) dan bertindak (aksi) sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya
- Atau secara abstrak, agent merupakan suatu fungsi dari persepsi menjadi aksi



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

Anatomy of an agent

An agent should consist of :



More On Agent

- Agent dapat berupa: manusia, robot, program komputer, dsb
- Program komputer yang dibuat sebagai agent, harus dijalankan pada suatu lingkungan fisik untuk memproduksi tujuan tertentu, sesuai dengan yang ditugaskan padanya
- **Autonomous**: sistem disebut autonomous apabila mampu “mengembangkan” dirinya berdasarkan “pengalaman” yang dimilikinya

Example Agent

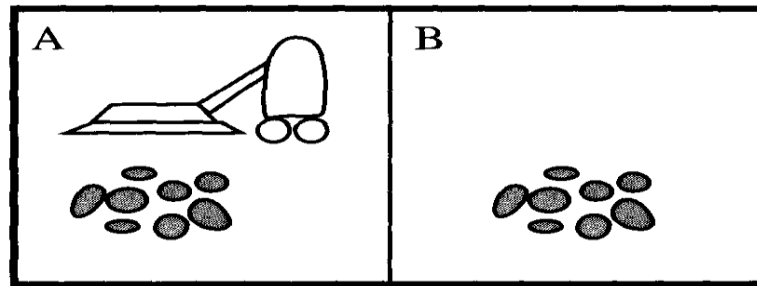


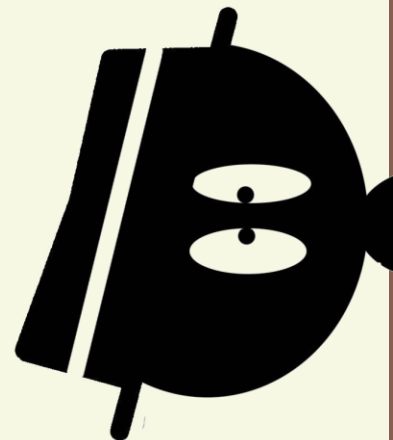
Figure 2.2 A vacuum-cleaner world with just two locations.

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
⋮	⋮
[A, Clean], [A, Clean], [A, Clean]	Right
[A, Clean], [A, Clean], [A, Dirty]	Suck
⋮	⋮

Figure 2.3 Partial tabulation of a simple agent function for the vacuum-cleaner world shown in Figure 2.2.

How Agent should act ?

- Agent yang baik harus melakukan sesuatu yang benar (rasional → Rational Agent)
- Untuk membuat agent yang baik kita harus bisa mengukur keberhasilan suatu agent
- Bagaimana mengukur keberhasilan suatu agent ?? Kapan kita harus mengukurnya ??



Performance Measure

- Tidak ada satu cara fixed yang dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan suatu agent
- Sebuah standar perlu ditetapkan untuk menentukan keberhasilan suatu agent.
- Saat pengukuran performansi juga mempengaruhi.
- Suatu agent yang rasional memilih **urutan aksi** sehingga dapat memaksimalkan **nilai performa** melalui urutan persepsi yang diterimanya
- Rasionalitas melingkupi: **eksplorasi, pembelajaran** dan **autonomi**

Rationalitas

- Berhubungan dengan agent dan lingkungannya maka kita bisa katakan sesuatu yang rasional itu berdasarkan keberhasilan yang diharapkan sesuai dengan persepsi yang diterima
- Mudahnya, sesuatu yang rasional itu sebenarnya ditentukan 4 hal :
 - **Ukuran keberhasilan** atau performansi yang menentukan apa itu sukses
 - **Pengetahuan** agent akan lingkungannya (percept ??)
 - **Tindakan** apa saja yang dapat dilakukan agent ??
 - **Semua persepsi** yang diterima oleh agent sampai saat ini (disebut percept sequence)

Ideal rational agent

- Deskripsi **ideal agent** adalah : Untuk setiap persepsi yang diterima sebuah ideal agent, ideal agent harus **memaksimalkan** kemungkinan **keberhasilan** berdasarkan bukti yang diberikan percept dan pengetahuannya sendiri .
- Dengan kata lain untuk setiap kemungkinan input atau perubahan yang terjadi dalam lingkungan yang diamati agent, agent harus melakukan tindakan yang sebaik mungkin agar keberhasilannya dapat dicapai
- Pemetaan dari persepsi menjadi tindakan disebut **mapping**

Agent description (PEAS)

Agent Type	Performance Measure (Goals)	Environment	Actuators (Actions)	Sensors (Percepts)
<i>Taxi driver</i>	Safe, fast, legal, comfort, max. profits	Roads, traffic, pedestrians, customers	Steering, accelerators, brake, signal, horn, display	Cameras, sonar, speedometer, GPS, engine sensors, odometer, feometer
<i>Medical diagnosis system</i>	Healty patient, min. cost, lawsuits	Patient, hospital, staff	Display, questions, tests, dignoses, treatments	Keyboard entry symptoms, patient answers, history
<i>Satellite image analysis system</i>	Correct image categorization	Downlink from orbiting satellite	Display categorization of scene	Color pixel arrays
<i>Part-picking robot</i>	Percentage parts in correct bins	Conveyor belt with parts, bins	Jointed arm and hand	Camera, joint angle sensors
<i>Refinery control</i>	Max. purity, yield, safety	Refinery operators	Valves, pumps, heaters, displays	Temperature, pressure, chemical sensors
<i>Interactive English tutor</i>	Max. student's score on test	Set of students, testing agency	Display exercises, suggestions, corrections	Keyboard entry

Environment

- Lingkungan dimana agent akan beroperasi akan sangat mempengaruhi design agent itu sendiri
- Ada beberapa jenis lingkungan → lihat slide berikutnya



Properti Lingkungan Agent

- Fully observable vs. partially observable
- Deterministic vs. stochastic
- Episodic vs. sequential
- Static vs. dynamic
- Discrete vs. continuous
- Single agent vs. multi agent



IN DEPTH WITH ENVIRONMENT

- **Tingkat observasi: penuh atau sebagian**

Tingkat observasi akan menentukan apakah lingkungan pencarian dapat sepenuhnya terlihat atau samar-samar.

- **Sifat pencarian informasi: deterministik atau stokastik**

Sifat pencarian akan menjelaskan apakah informasi dapat dilacak tahap demi tahap atau dengan urutan yang berubah-ubah.

- **Solusi yang diharapkan: episodik atau sekuensial**

Menjelaskan apakah solusi hanya untuk sekali pakai atau akan digunakan dalam menentukan solusi selanjutnya.

IN DEPTH WITH ENVIRONMENT (2)

- **Lingkungan pencarian informasi: statik atau dinamik**

Lingkungan pencarian menjelaskan apakah informasi langsung dapat digunakan dan jarang berubah atau selalu berubah.

- **Sifat paramater pencarian: diskrit atau kontinu**

Sifat paramater akan menjelaskan apakah parameter pencarian tunggal dan dapat dipilah-pilah atau satu paramater akan mengubah parameter pencarian lainnya.

- **Sifat komunikasi: agen tunggal atau multi agen**

Menjelaskan bagaimana agen berinteraksi dengan lingkungannya, apakah dipengaruhi juga oleh informasi dari agen lainnya.

Contoh Tipe lingkungan

Task Environment	Observable	Deterministic	Episodic	Static	Discrete	Agents
Crossword puzzle	Fully	Deterministic	Sequential	Static	Discrete	Single
Chess with a clock	Fully	Strategic	Sequential	Semi	Discrete	Multi
Poker	Partially	Stochastic	Sequential	Static	Discrete	Multi
Backgammon	Fully	Stochastic	Sequential	Static	Discrete	Multi
Taxi driving	Partially	Stochastic	Sequential	Dynamic	Continuous	Multi
Medical diagnosis	Partially	Stochastic	Sequential	Dynamic	Continuous	Single
Image-analysis	Fully	Deterministic	Episodic	Semi	Continuous	Single
Part-picking robot	Partially	Stochastic	Episodic	Dynamic	Continuous	Single
Refinery controller	Partially	Stochastic	Sequential	Dynamic	Continuous	Single
Interactive English tutor	Partially	Stochastic	Sequential	Dynamic	Discrete	Multi

Figure 2.6 Examples of task environments and their characteristics.

Agent Program

- **Agent program** → fungsi / program yang mengimplementasikan mapping dari persepsi ke aksi / tindakan.
- **Architecture** → tempat / computational device dimana program akan berjalan.
- **Agent** → architecture + agent program

Agent Skeleton

```
function SKELETON-AGENT(percept) returns action
  static: memory, the agent's memory of the world

  memory ← UPDATE-MEMORY(memory, percept)
  action ← CHOOSE-BEST-ACTION(memory)
  memory ← UPDATE-MEMORY(memory, action)
  return action
```

How to write an agent program ???



Example Agent Program

```
function TABLE-DRIVEN-AGENT(percept) returns an action
  static: percepts, a sequence, initially empty
           table, a table of actions, indexed by percept sequences, initially fully specified

  append percept to the end of percepts
  action ← LOOKUP(percepts, table)
  return action
```

Figure 2.7 The TABLE-DRIVEN-AGENT program is invoked for each new percept and returns an action each time. It keeps track of the percept sequence using its own private data structure.

Why not just “lookup” the answer ??

- Untuk agent sesimple agent catur saja membutuhkan 35^{100} entri table.
- Membuat table yang berisi 35^{100} tentu sadja memakan waktu lama
- Agent tidak memiliki autonomy

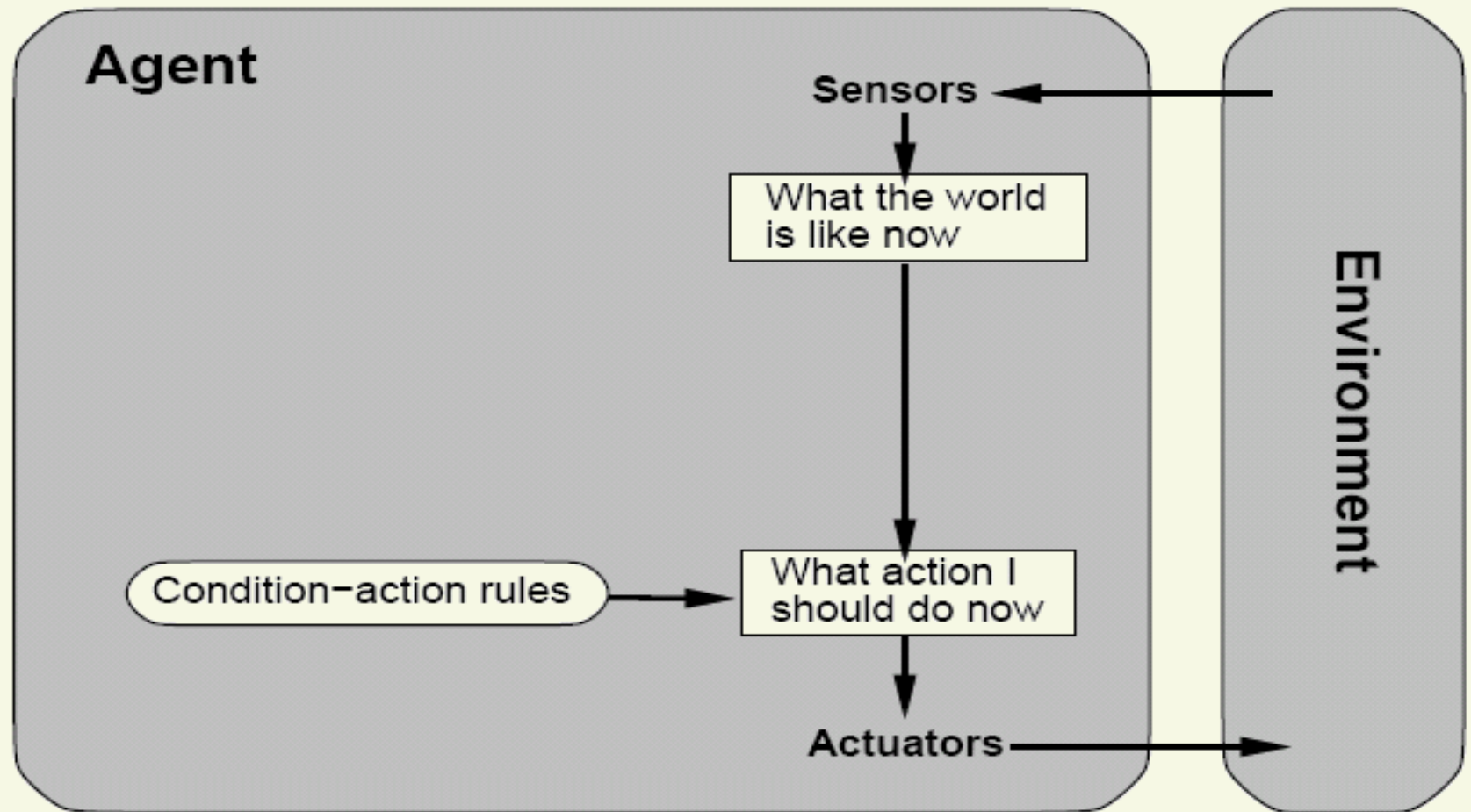
Objection ??

The Four Types of Agent Program

- Untuk menghadapi berbagai masalah kita melihat ada setidaknya 4 macam agent program
 1. Simple reflex agent
 2. Agent that keep track of the world
 3. Goal based agents
 4. Utility based agents



Simple reflex agents



Reflex-vacuum Agent

function REFLEX-VACUUM-AGENT(*[location, status]*) **returns** an action

if *status* = *Dirty* **then return** *Suck*

else if *location* = *A* **then return** *Right*

else if *location* = *B* **then return** *Left*

Figure 2.8 The agent program for a simple reflex agent in the two-state vacuum environment. This program implements the agent function tabulated in Figure 2.3.

Simple reflex agents

function SIMPLE-REFLEX-AGENT(*percept*) **returns** an action

static: *rules*, a set of condition–action rules

state \leftarrow INTERPRET-INPUT(*percept*)

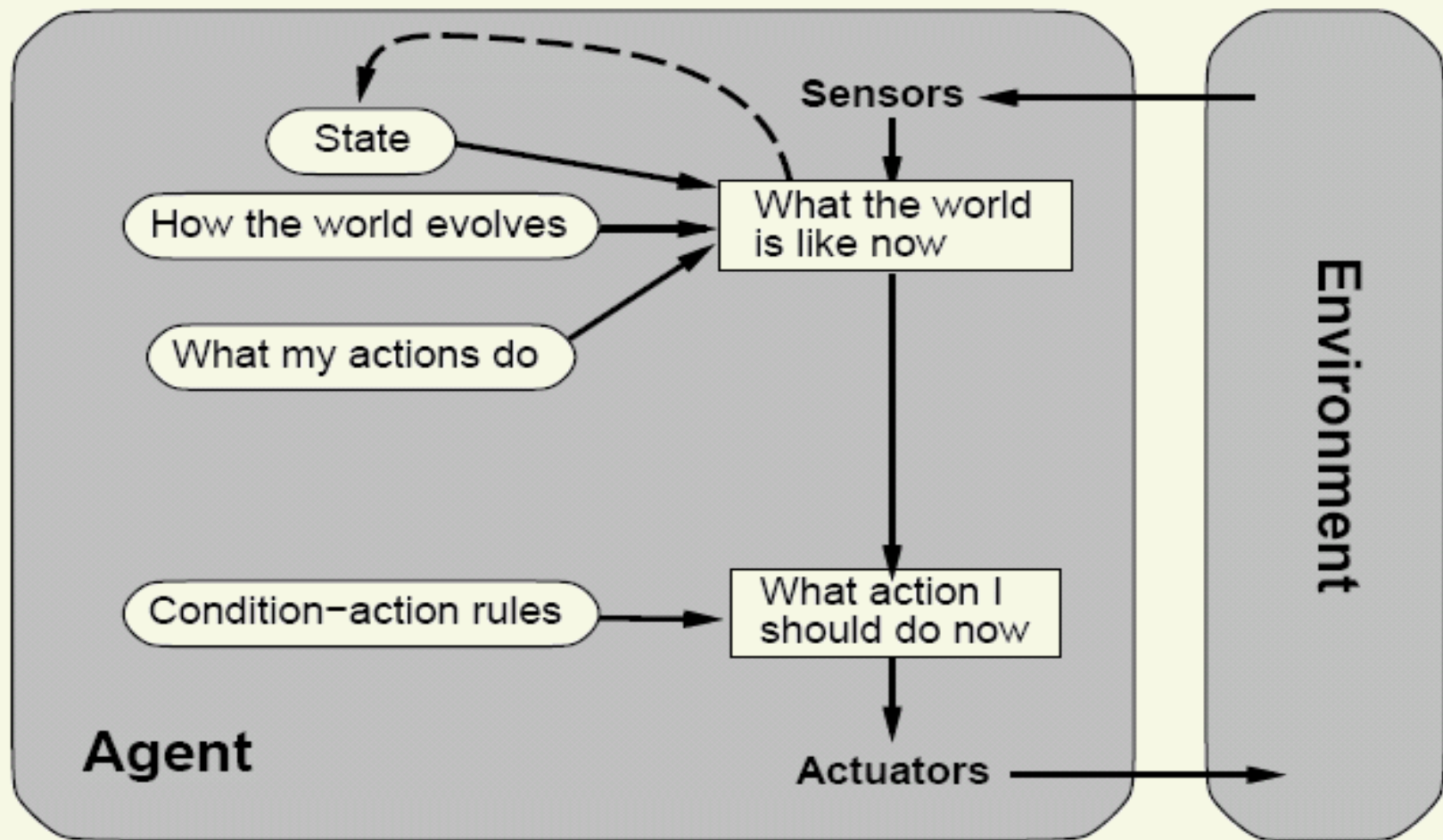
rule \leftarrow RULE-MATCH(*state*, *rules*)

action \leftarrow RULE-ACTION[*rule*]

return *action*

Figure 2.10 A simple reflex agent. It acts according to a rule whose condition matches the current state, as defined by the percept.

Simple reflex agent with state (1)



Simple reflex agent with state (2)

function REFLEX-AGENT-WITH-STATE(*percept*) **returns** an action

static: *state*, a description of the current world state

rules, a set of condition-action rules

action, the most recent action, initially none

state \leftarrow UPDATE-STATE(*state*, *action*, *percept*)

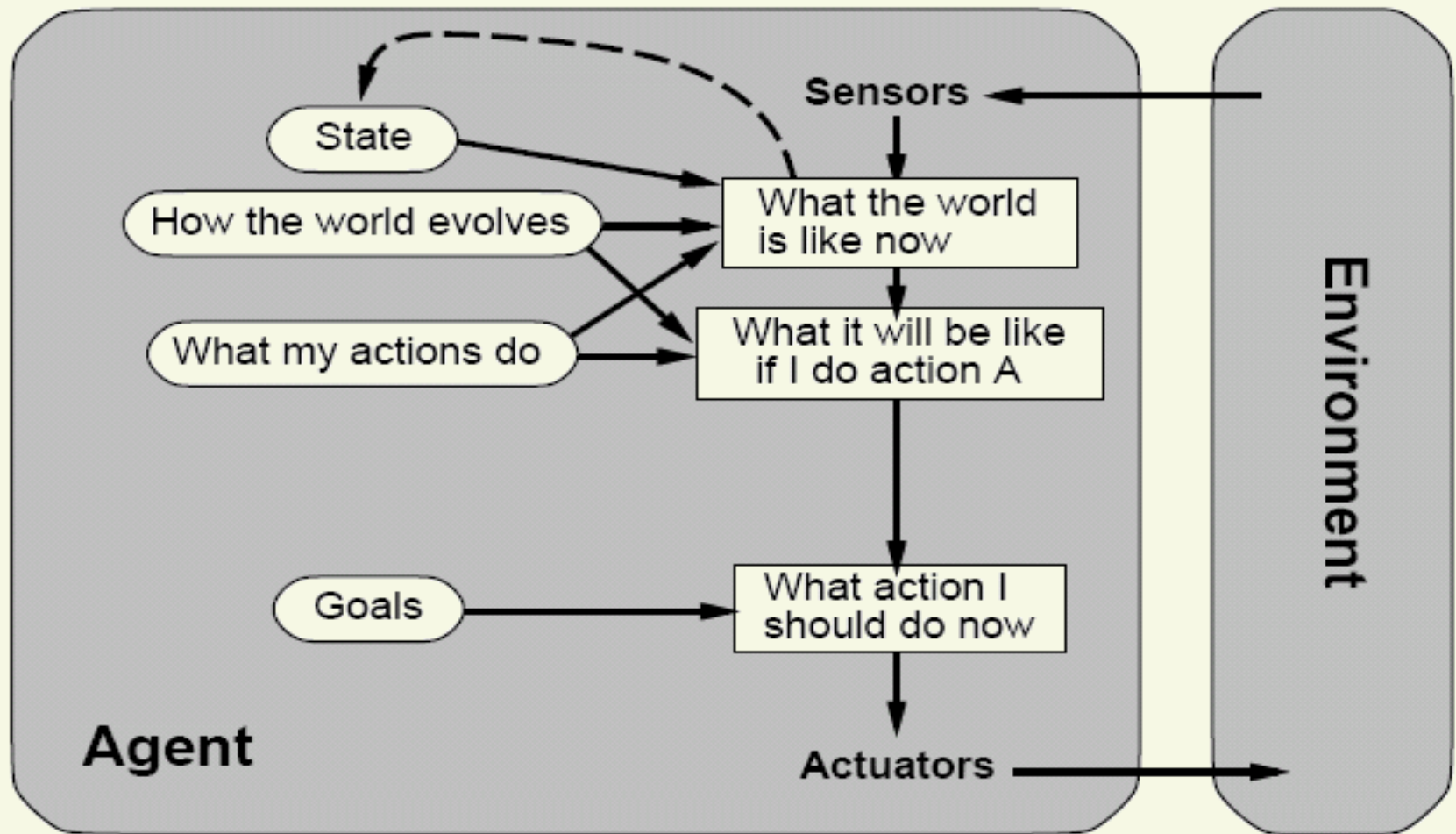
rule \leftarrow RULE-MATCH(*state*, *rules*)

action \leftarrow RULE-ACTION[*rule*]

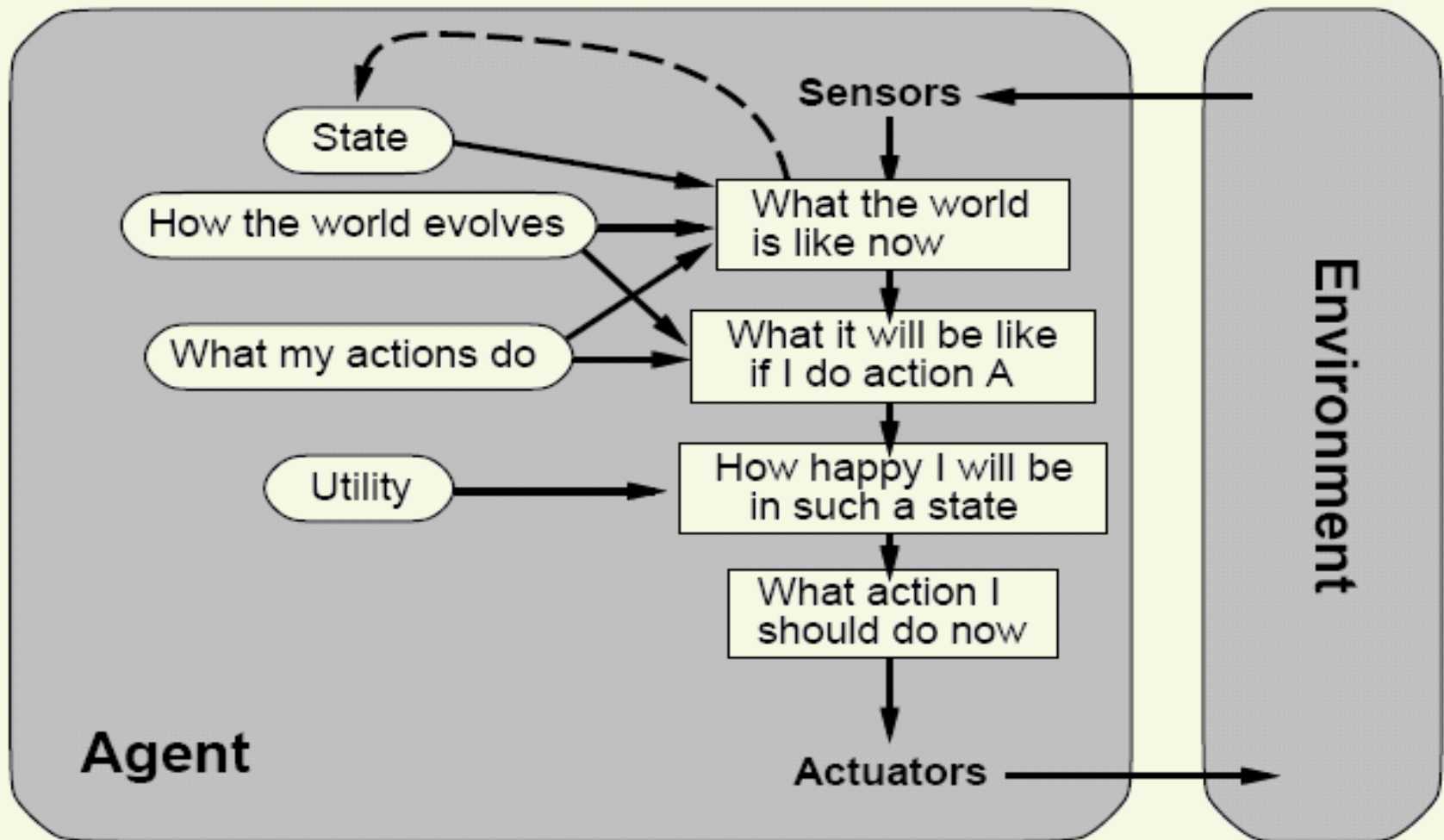
return *action*

Figure 2.12 A model-based reflex agent. It keeps track of the current state of the world using an internal model. It then chooses an action in the same way as the reflex agent.

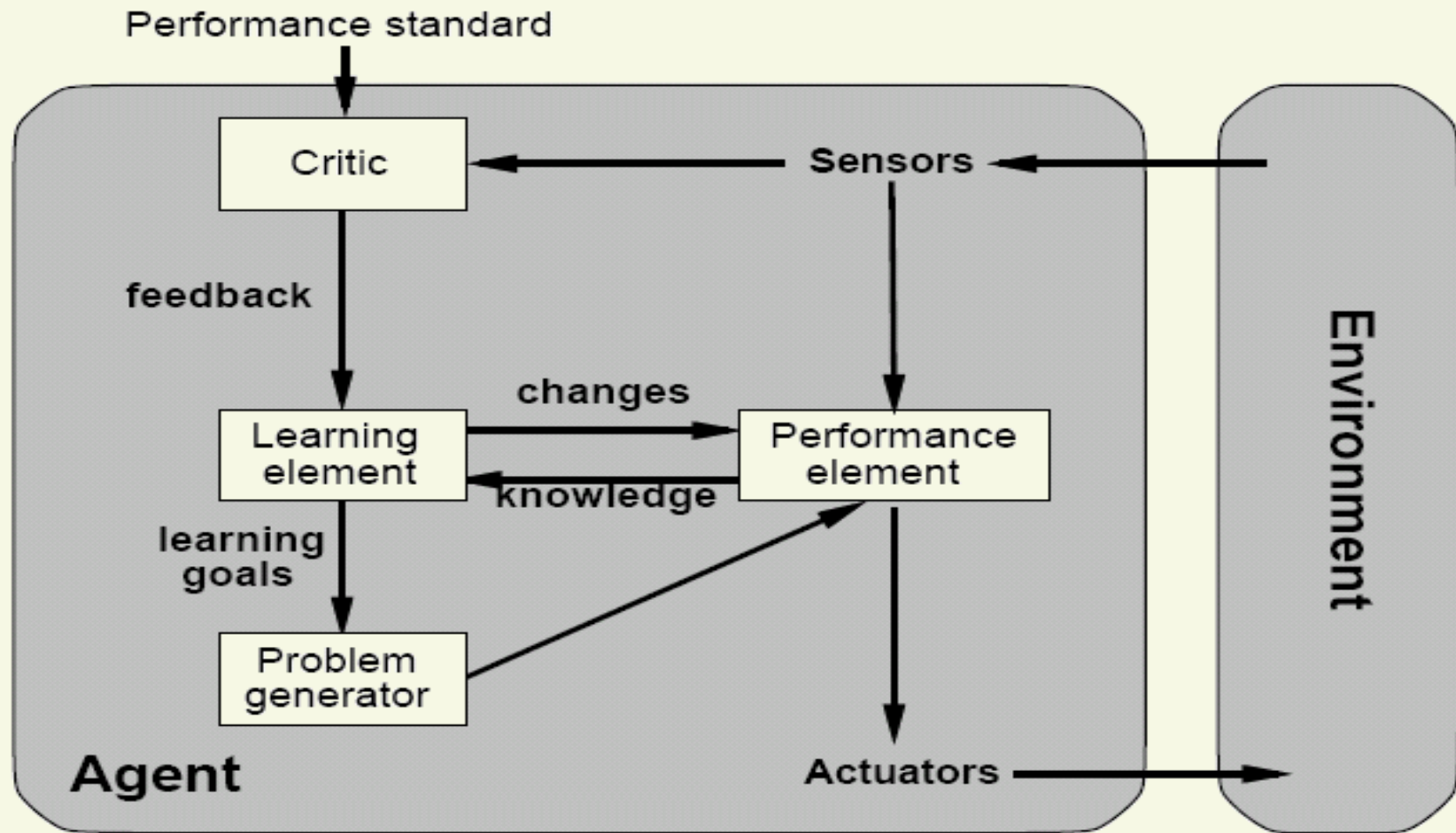
Goal-based agents (Search & Planning)



Utility-based agents



Learning agents



Tugas: Kritis Terhadap AI

- **Turing Test** <http://cogsci.ucsd.edu/~asaygin/tt/ttest.html>
 - Berikan pandangan Anda mengenai Turing test, apakah sudah ada alat /program komputer, yang benar-benar sudah bisa menipu manusia? Jelaskan alasan Anda
 - Coba lakukan percakapan dengan chat bot, misal: Alice. Rekam percakapan Anda dalam bentuk tabel sbb (tuliskan lembar A4):

No.	Anda	Chat Bot	Komentar (tujuan percakapan)

- Adakah bagian yang menurut Anda menjelaskan mengenai kecerdasan?