

## Chương 2

### Tác tử thông minh

Lê Thanh Hương  
Viện CNTT&TT – ĐHBKHN

1

## Nội dung

1. Tác tử và môi trường
2. Một số đặc điểm của tác tử
3. PEAS – Những yếu tố cần xem xét khi thiết kế tác tử
4. Đặc điểm của môi trường
5. Phân loại tác tử

Lê Thanh Hương – Viện CNTT&TT – ĐHBKHN

2

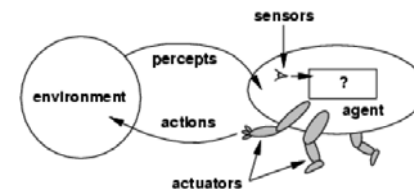
### 2.1. Tác tử và môi trường

- Một **tác tử - agent** được hiểu là bất cứ thứ gì **cảm nhận môi trường** quanh nó thông qua các **cảm biến** và tác động trở lại môi trường thông qua **bộ kích hoạt**.
- Ví dụ 1: con người được xem là một tác tử
  - Cảm biến: mắt, tai, ...
  - Bộ kích hoạt: tay, chân, ...
- Ví dụ 2: Người máy Aishimo
  - Cảm biến: camera, các bộ dò đường hồng ngoại
  - Bộ kích hoạt: mô tơ

Lê Thanh Hương – Viện CNTT&TT – ĐHBKHN

3

### 2.1. Tác tử và môi trường



- Hàm tác tử là ánh xạ từ **tập cảm nhận** trong quá khứ tới **hành động** tương ứng:  
 $f: P^* \rightarrow A$
- Chương trình tác tử chạy trên kiến trúc vật lý để tạo ra hàm  $f$

Lê Thanh Hương – Viện CNTT&TT – ĐHBKHN

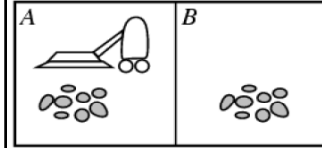
4

## Chương trình tác tử dựa trên bảng điều kiện

**Function** TABLE-DRIVEN-AGENT(percept) **returns** action  
**static:** percepts, một dãy cảm nhận, khởi đầu rỗng  
table, bảng các hành động ứng với chuỗi cảm nhận  
Thêm percept vào cuối dãy percepts  
action  $\leftarrow$  LOOKUP(percepts, table)  
**Return** action

Nhược điểm: sự bùng nổ kích thước của table

## Ví dụ: tác tử hút bụi thông minh



- Cảm nhận: vị trí (A hoặc B), trạng thái (sạch hoặc bẩn)
- Hành động: qua trái, qua phải, hút bụi, NoOp

Dãy cảm nhận	Hành động
[A, sạch]	Qua phải
[A, bẩn]	Hút bụi
[B, sạch]	Qua trái
[B, bẩn]	Hút bụi
[A, sạch][A, sạch]	Qua phải
[A, sạch][A, bẩn]	Hút bụi

## Ví dụ: tác tử hút bụi thông minh

**Function** Reflex-Vacuum-Agent([vị\_trí, trạng\_thái])  
**returns** hành\_động  
**If** trạng\_thái = Bẩn **then return** Hút\_Bụi  
**Else if** vị\_trí = A **then return** Qua\_Phải  
**Else if** vị\_trí = B **then return** Qua\_Trái  
**End Function**

- Liệu tác tử có hoạt động hợp lý không?

## 2.2. Đặc điểm của tác tử

- Với mỗi dãy **trạng thái cảm nhận** được cùng với **tri thức** sẵn có, tác tử phải lựa chọn hành động sao cho tối đa hóa hàm đánh giá hiệu năng
- Cho **đích** cần đạt và các tri thức sẵn có, tác tử cần:
  1. Sử dụng thông tin thu được từ **các quan sát mới** để cập nhật lại tri thức của nó
  2. Trên cơ sở tri thức của nó, thực thi **hành động** nhằm đạt được **mục tiêu** đề ra trong **thế giới của nó**.
- Một tác tử là **tự trị** nếu hành vi được xác định bởi kinh nghiệm của chính bản thân nó (với khả năng học và thích nghi)

## 2.3. PEAS – Yếu tố xem xét khi thiết kế

- Khi thiết kế, xây dựng một tác tử, phải xem xét 4 yếu tố:
  - **Performance measure:** hàm đo hiệu năng
  - **Environment:** môi trường
  - **Actuator:** bộ kích hoạt
  - **Sensor:** cảm biến

## 2.3. PEAS: một số ví dụ

	Tác tử lái xe tự động	Tác tử mua hàng	Tác tử lọc thư rác
Hàm đánh giá	độ an toàn, tốc độ, đúng luật, lợi ích	giá, chất lượng, độ tin cậy của đơn hàng	#phân loại sai
Môi trường	đường, giao thông, người đi bộ, lái xe	người bán hàng, tác tử vận chuyển, khách hàng	phần mềm email trên server/client
Bộ kích hoạt	bánh xe, chân ga, phanh	trình bày hoá đơn, điền HĐ, gửi HĐ	các thư được gắn nhãn
Bộ cảm biến	camera, máy đo tốc độ	trang HTML, form giao diện với KH	nội dung thư, tiêu đề, thời gian

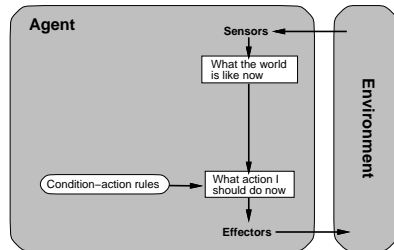
## 2.4. Đặc điểm của môi trường

- **Tính quan sát được:** đầy đủ - bộ phận
- **Tính xác định được:** trạng thái tiếp theo của môi trường có thể hoàn toàn xác định được dựa trên trạng thái hiện tại và hành động thực hiện bởi tác tử hay không?
- **Tính động:** môi trường là tĩnh tại hay thay đổi trong khi tác tử hoạt động?
- **Tính liên tục hay rời rạc:** các cảm nhận hoặc hành vi có được phân biệt một cách rõ ràng không?
- **Đơn tác tử hay đa tác tử:** trong môi trường, có một hay nhiều tác tử cùng hoạt động?

## 2.5. Phân loại tác tử

- Dựa vào đặc điểm của hàm tác tử, ánh xạ dây cảm nhận tới hành động tương ứng, chia tác tử thành 4 loại:
  - Tác tử phản xạ đơn giản
  - Tác tử phản xạ có trạng thái
  - Tác tử hướng mục đích
  - Tác tử hướng lợi ích

## Tác tử phản xạ đơn giản

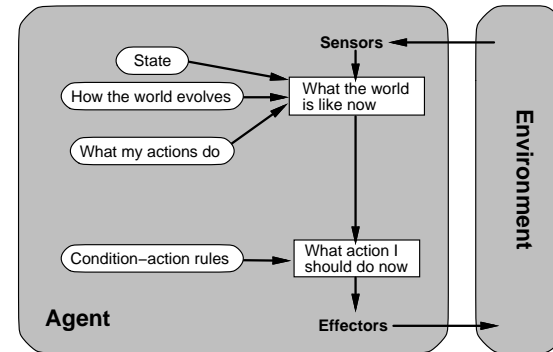


**Function** SIMPLE-REFLEX- AGENT(percept) **returns** action  
**static:** rules, tập các luật dạng điều kiện-hành động  
state  $\leftarrow$  INTERPRET-INPUT(percept)  
rule  $\leftarrow$  RULE-MATCH(state, rules)  
action  $\leftarrow$  RULE-ACTION[rule]  
**Return** action

Lê Thanh Hương – Viện CNTT&TT - ĐHBKHN

13

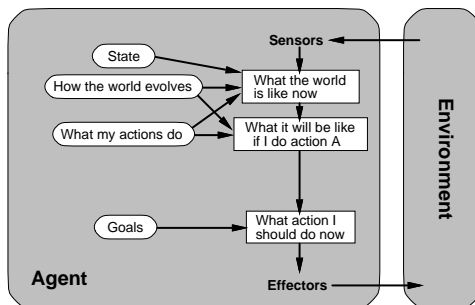
## Tác tử phản xạ có trạng thái



Lê Thanh Hương – Viện CNTT&TT - ĐHBKHN

14

## Tác tử hướng mục đích



Các dạng đích:

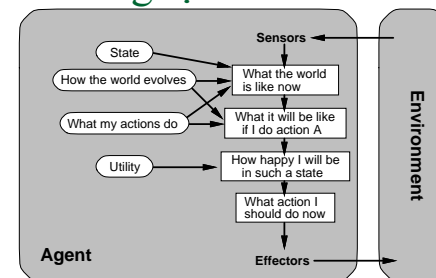
- Một trạng thái
- Tập các trạng thái thỏa mãn một số tính chất nào đó
- Một phép thử áp dụng vào trạng thái và thông báo có thỏa đích hay không

- Đích khiến tác tử phải suy luận về tương lai hoặc các trạng thái khác. Có thể có trường hợp không hành động nào đưa đến đích.

Lê Thanh Hương – Viện CNTT&TT - ĐHBKHN

15

## Tác tử hướng lợi ích



- Các tác tử thực hiện hành động sao cho có lợi nhất về lâu dài
- Các tác tử muốn thực hiện hành động đem lại lợi ích lớn hơn
- Có thể suy luận về các nhiệm vụ có nhiều đích, về sự xung đột giữa các đích, và về các tình huống không chắc chắn.

Lê Thanh Hương – Viện CNTT&TT - ĐHBKHN

16

## Tác tử với khả năng học

