

Chương 2

Tác tử thông minh

Lê Thanh Hương

Viện CNTT&TT – ĐHBKHN

Nội dung môn học

Chương 1. Tổng quan

Chương 2. Tác tử thông minh

Chương 3. Giải quyết vấn đề

Chương 4. Tri thức và suy diễn

- Logic mệnh đề, logic vị từ
- Suy diễn với logic mệnh đề, logic vị từ
- Biểu diễn tri thức

Chương 5. Học máy

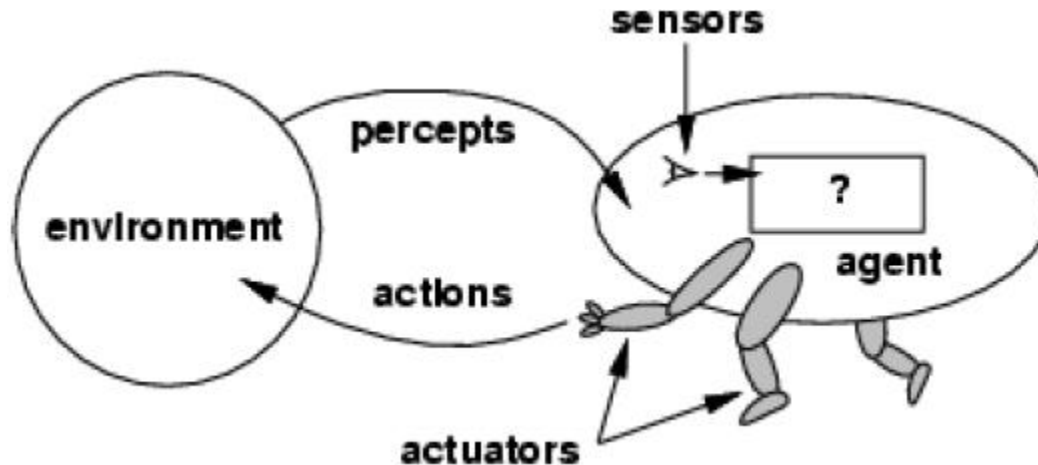
Nội dung

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

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
- Ví dụ ...: hệ chuyên gia MYCIN, Google search, cửa tự động đóng mở,...

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

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

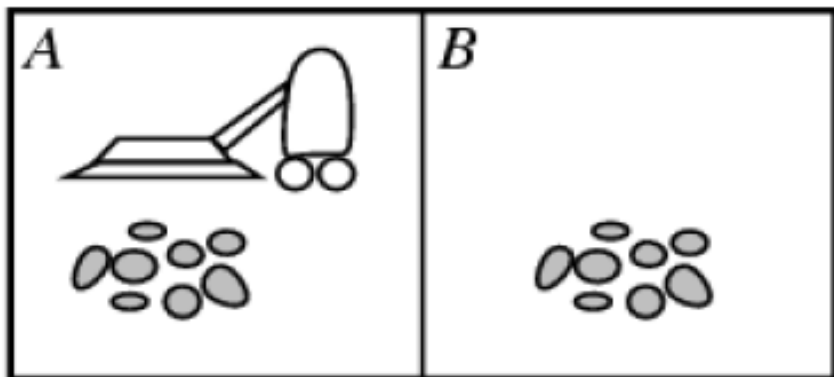
Thêm percept vào cuối dãy percepts

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
 - **Enviroment:** 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 gán nhãn
Bộ cảm biến	camera, máy đo tốc độ	trang HTML, form giao diện với KH	nội dung thư, tiêu đề, thời gian

Bài tập

- Xác định 4 yếu tố PEAS cho các tác tử sau:
 - ❑ Máy giặt thông minh
 - ❑ Tác tử chơi bóng bàn
 - ❑ Chatbot bán hàng
 - ❑ Chơi cờ

2.4. Đặc điểm của môi trường

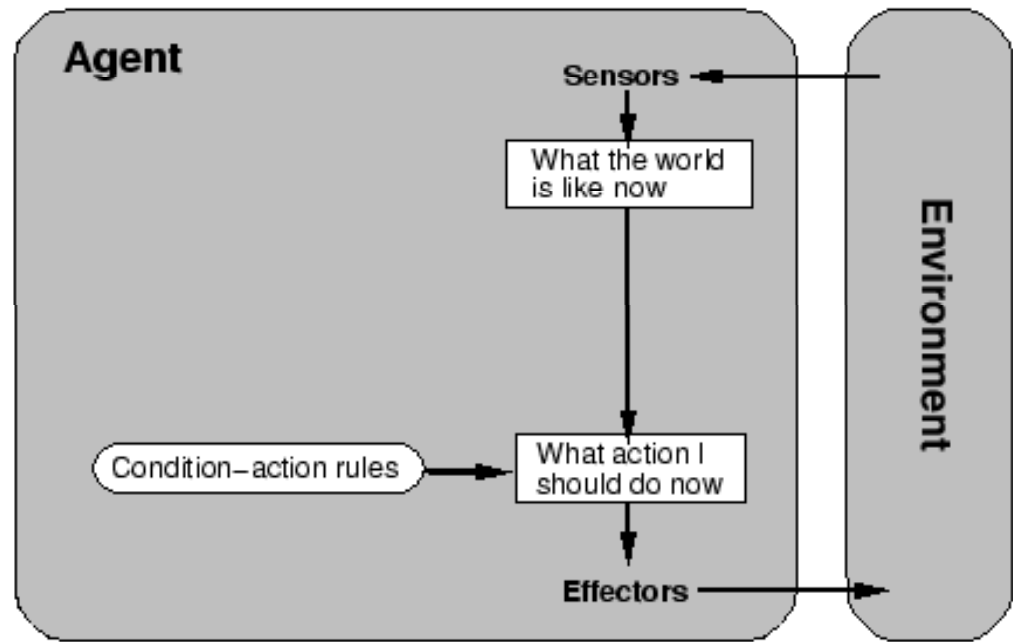
- **Tính quan sát được:** đầy đủ - bộ phận
- **Tính xác định được:** trạng thái tiếp theo của môi trường có thể hoàn toàn xác định được dựa trên trạng thái hiện tại và hành động thực hiện bởi tác tử hay không?
- **Tính động:** môi trường là tĩnh tại hay thay đổi trong khi tác tử hoạt động?
- **Tính liên 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?

Điền đặc điểm môi trường vào bảng

Tác tử Môi trường	Mở khóa đthoại bằng vân tay	Đếm người ra vào phòng	Lọc thư rác	Chatbot bán hàng
Quan sát được				
Xác định được				
Động				
Liên tục				
Đơn/đa				

Tác tử phản xạ đơn giản

- Tác tử hành động chỉ dựa trên trạng thái hiện tại, không xét đến quá khứ



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

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

state ← INTERPRET-INPUT(*percept*)

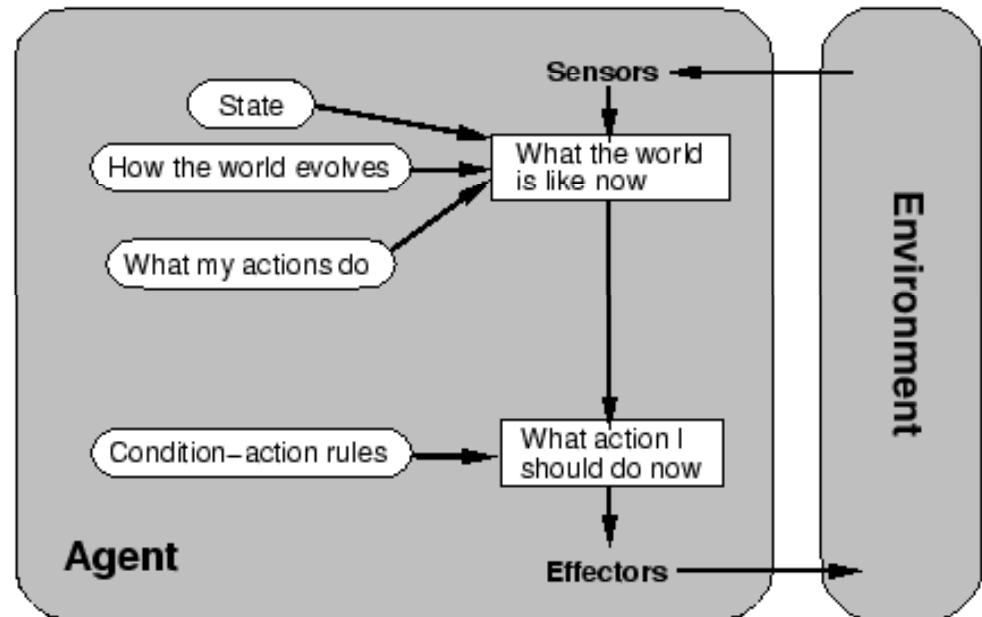
rule ← RULE-MATCH(*state*, *rules*)

action ← RULE-ACTION[*rule*]

return *action*

Tác tử phản xạ có trạng thái

- Tác tử lưu **internal states** dựa trên chuỗi percept, phản ánh ít nhất một vài khía cạnh không quan sát được của môi trường



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

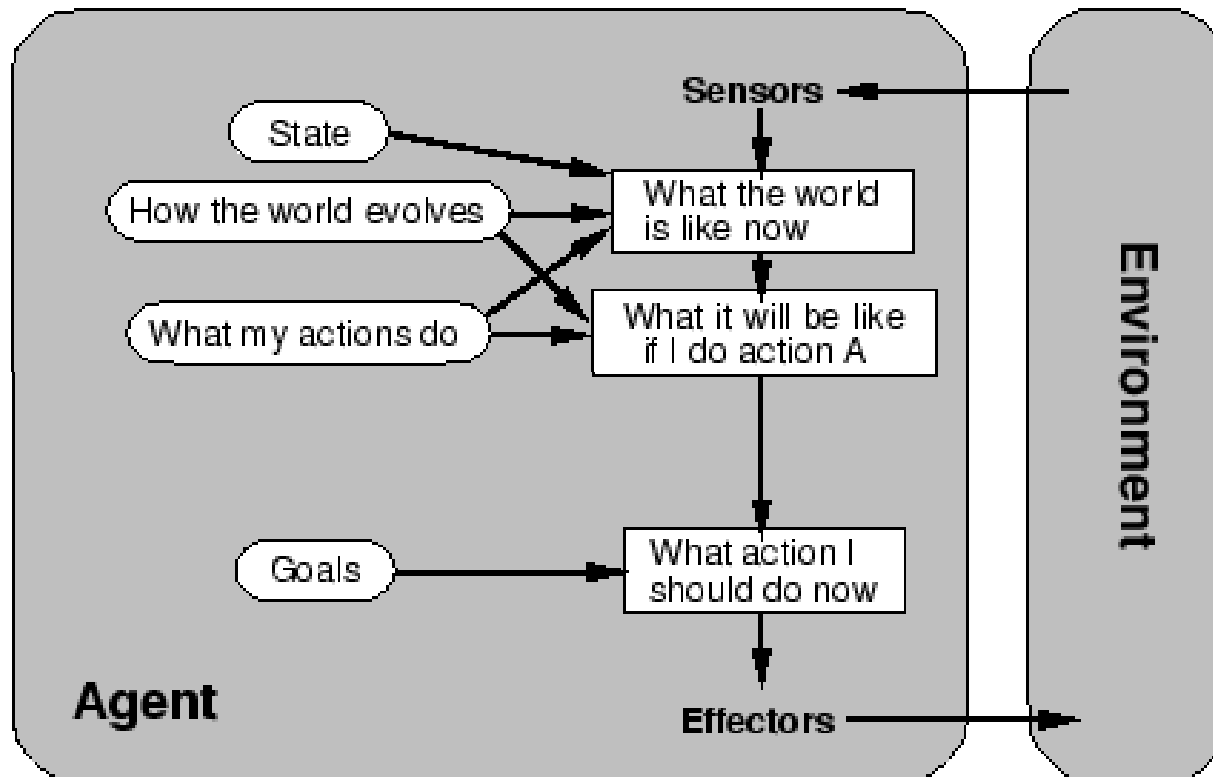
state \leftarrow UPDATE-STATE(**state**, **action**, **percept**)

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

action \leftarrow RULE-ACTION[**rule**]

return **action**

Tác tử hướng mục đích

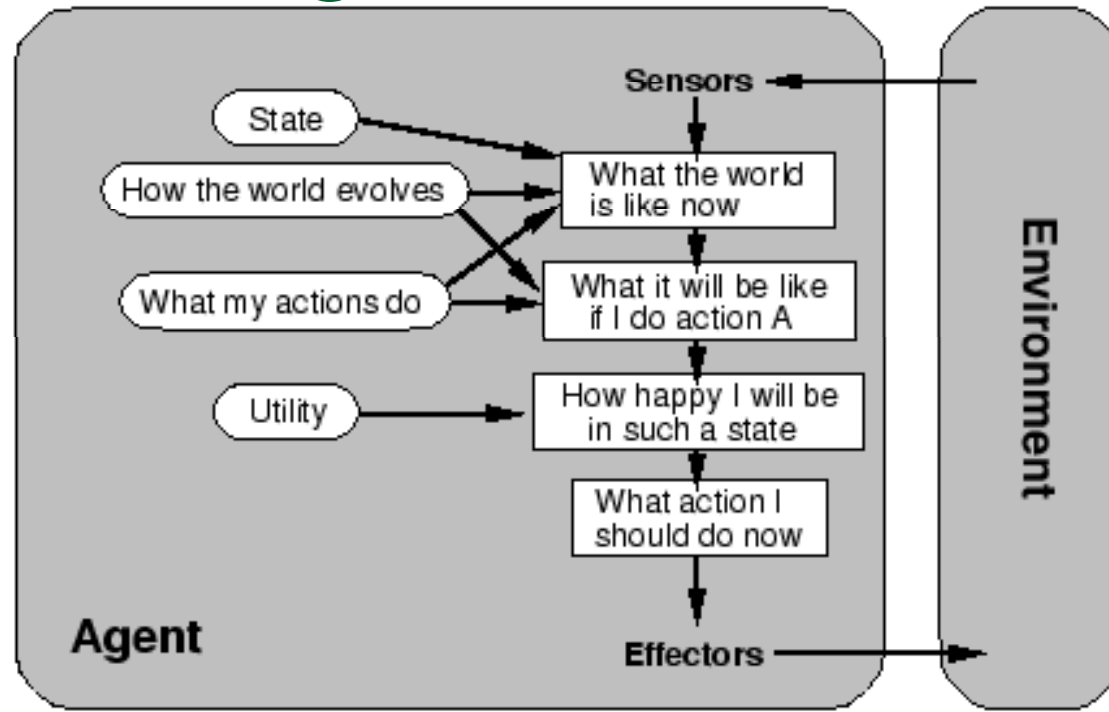


Các dạng đích:

- 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

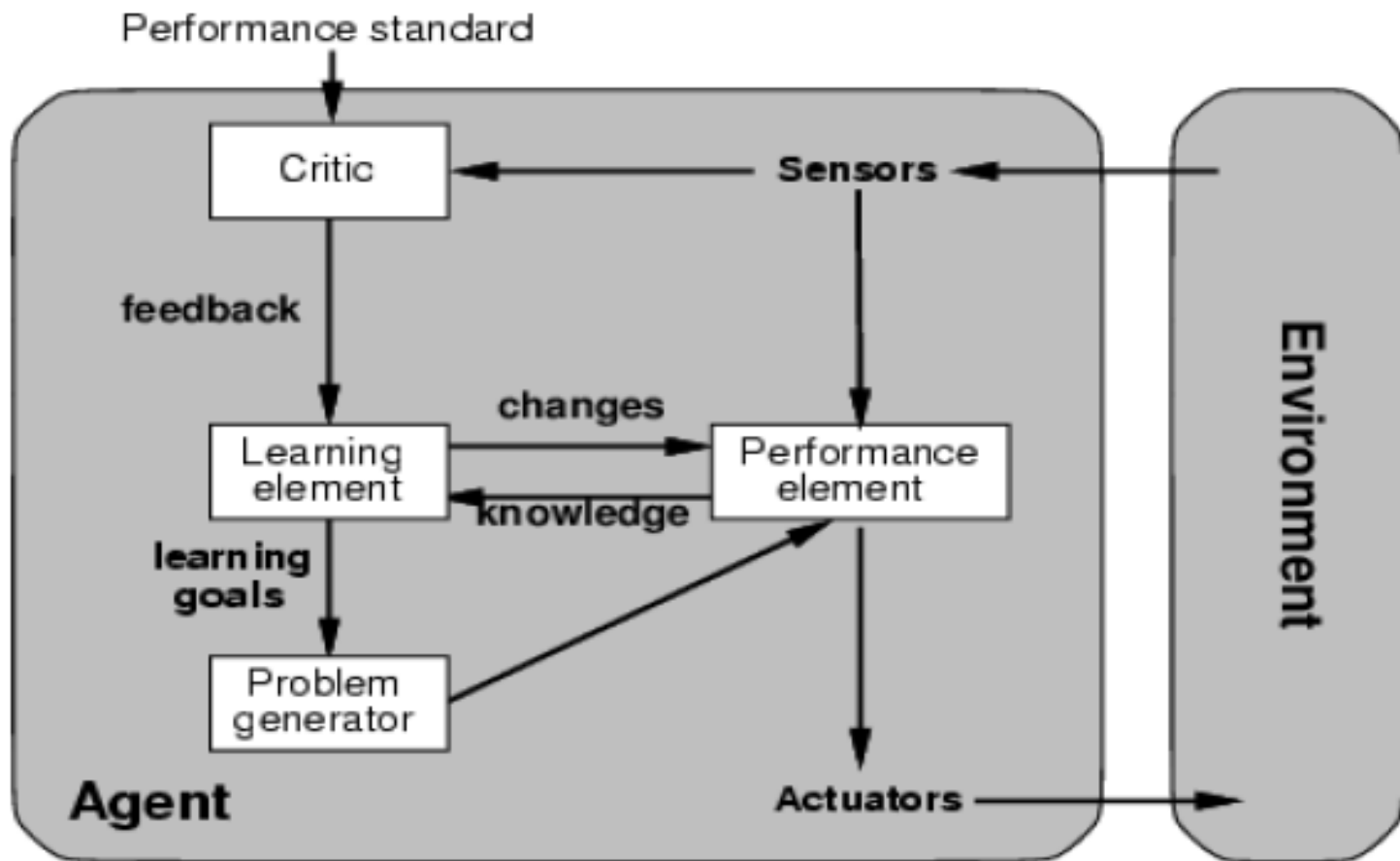
- Đích khiến tác tử phải suy luận về tương lai hoặc các trạng thái khác. Có thể có trường hợp không hành động nào đưa đến đích.

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.

Tác tử với khả năng học



Bài tập: Xếp các tác tử sau vào các loại tác tử liệt kê trên:

- Lái xe tự động
- Mua hàng
- Lọc thư rác
- Máy giặt thông minh
- Chơi bóng bàn
- Chatbot bán hàng
- Chơi cờ
- Hệ chuyên gia MYCIN
- Google search
- Cửa tự động đóng mở