TTNTNC-02

A yellow car with blue text

AI-generated content may be incorrect.

**Performance measure (hiệu suất):**

* An toàn (tránh tai nạn)
* Tuân thủ luật giao thông
* Thời gian di chuyển tối ưu
* Tiêu thụ nhiên liệu/điện hiệu quả
* Sự thoải mái của hành khách

**Environment (môi trường):**

* Đường phố (cao tốc, thành thị, nông thôn)
* Giao thông (xe cộ, người đi bộ, xe đạp)
* Tín hiệu giao thông (đèn, biển báo, vạch kẻ đường)
* Thời tiết (mưa, sương mù, tuyết, nắng)
* Điều kiện đường (ổ gà, trơn trượt, công trình)

**Actuators (bộ chấp hành):**

* Vô lăng (lái xe)
* Bàn đạp ga và phanh
* Cần số
* Còi và đèn tín hiệu
* Cửa, gương, cần gạt nước

**Sensors (cảm biến):**

* Camera
* Radar
* Lidar
* GPS
* Cảm biến siêu âm (ultrasonic)
* Cảm biến tốc độ, gia tốc, con quay hồi chuyển (IMU)

A screenshot of a self-driving car

AI-generated content may be incorrect.

**1. Fully observable vs. Partially observable**

* **✔ Partially observable**  
  Vì cảm biến của xe (camera, lidar, radar…) **không thể luôn luôn nắm bắt toàn bộ trạng thái môi trường** (có điểm mù, thời tiết xấu, che khuất bởi xe khác…). Xe phải **suy luận hoặc ghi nhớ** thông tin còn thiếu.

**2. Deterministic vs. Stochastic**

* **✔ Stochastic**  
  Thế giới thực có yếu tố **ngẫu nhiên và không chắc chắn**: người đi bộ có thể băng qua đường bất ngờ, xe khác thay đổi làn đột ngột, cảm biến có thể nhiễu hoặc hỏng. Do đó, môi trường mà xe tự lái phải xử lý là **stochastic (ngẫu nhiên)**.

**3. Known vs. Unknown**

* **✔ Unknown**  
  Xe **không biết hoàn toàn trước các quy luật chuyển đổi trạng thái** (transition function). Ví dụ: hành động phanh gấp có thể dẫn đến nhiều tình huống khác nhau tùy mặt đường, thời tiết, hoặc hành vi của xe phía sau. Xe phải **học dần từ dữ liệu và kinh nghiệm** để cải thiện mô hình ra quyết định.

✅ **Kết luận:**  
Môi trường của xe tự lái là:

* **Partially observable**
* **Stochastic**
* **Unknown**

👉 Điều này có nghĩa là: xe tự lái phải sử dụng nhiều loại cảm biến, kết hợp trí tuệ nhân tạo (AI/ML) để xử lý **không chắc chắn, thông tin thiếu hụt**, và liên tục **học hỏi từ trải nghiệm** để ra quyết định an toàn, hiệu quả.

A white paper with text and a diagram

AI-generated content may be incorrect.

**a) What fluents should it contain?**

Fluents = các biến mô tả trạng thái hệ thống.  
Đối với xe tự lái, các fluent có thể gồm:

* **Vị trí** của xe (tọa độ, làn đường).
* **Hướng di chuyển** (góc lái).
* **Vận tốc hiện tại**.
* **Gia tốc / trạng thái phanh**.
* **Khoảng cách tới các xe khác**.
* **Trạng thái đèn giao thông** (đỏ/vàng/xanh).
* **Chướng ngại vật / người đi bộ** gần xe.
* **Điều kiện môi trường** (thời tiết, mặt đường).

**b) What actions can cause transitions?**

Hành động của xe → gây thay đổi trạng thái. Ví dụ:

* **Tăng tốc (Accelerate)**.
* **Giảm tốc / phanh (Decelerate / Brake)**.
* **Giữ tốc độ (Maintain speed)**.
* **Rẽ trái / rẽ phải (Turn left / Turn right)**.
* **Chuyển làn (Change lane)**.
* **Dừng hẳn (Stop)**.

**c) Draw a small transition diagram**

[Đang chạy tốc độ thấp] --(Accelerate)--> [Chạy tốc độ cao]

[Chạy tốc độ cao] --(Brake)--> [Chạy tốc độ thấp]

[Chạy tốc độ thấp] --(Stop)--> [Dừng]

[Đang chạy] --(Turn left/right)--> [Chạy theo hướng mới]

**✅ Kết luận:**

* **Fluents:** mô tả vị trí, vận tốc, hướng, khoảng cách, đèn giao thông, vật cản, môi trường.
* **Actions**: accelerate, brake, stop, turn, change lane.
* **Transition diagram:** mô tả sự thay đổi giữa các trạng thái (stop ↔ moving ↔ turning…).

**A car with a blue triangle and white triangle with text

AI-generated content may be incorrect.**

**1. Simple Reflex Agents**

* Dựa vào if-then rules theo cảm biến hiện tại (vd: nếu đèn đỏ → dừng).
* ❌ Không đủ cho xe tự lái vì cần nhớ ngữ cảnh (vị trí xe khác, bản đồ).

**2. Model-based Reflex Agents**

* Có trí nhớ trạng thái để mô tả thế giới hiện tại (bản đồ, vị trí xe, làn đường).
* Xe tự lái dùng perception + stored state để ra quyết định.
* ✅ Đây là bước cơ bản cho self-driving car.

**3. Goal-based Agents**

* Có goal (vd: đi từ điểm A → B an toàn).
* Xe phải tìm đường, chọn hành động sao cho đạt đích.
* ✅ Self-driving car chắc chắn là Goal-based agent.

**4. Utility-based Agents**

* Không chỉ đạt goal, mà còn tối ưu chất lượng hành trình:
  + Đi an toàn nhất.
  + Tiết kiệm nhiên liệu.
  + Giảm thời gian di chuyển.
  + Hành trình thoải mái cho hành khách.
* ✅ Self-driving car cũng là Utility-based agent vì nó cần tối ưu, không chỉ đơn giản đạt đích.

**Kết luận**

👉 Xe tự lái không phải Simple Reflex. Nó ít nhất là Model-based Reflex + Goal-based, và thường được thiết kế như Utility-based agent để tối ưu nhiều yếu tố.

**✅ Trả lời ngắn gọn cho slide:**

* Self-driving car = Utility-based agent (có goal state + tối ưu hóa utility).
* Nó lưu trữ trạng thái (model-based), có mục tiêu (goal-based), và tối ưu hành trình (utility-based)