

Qualification Round

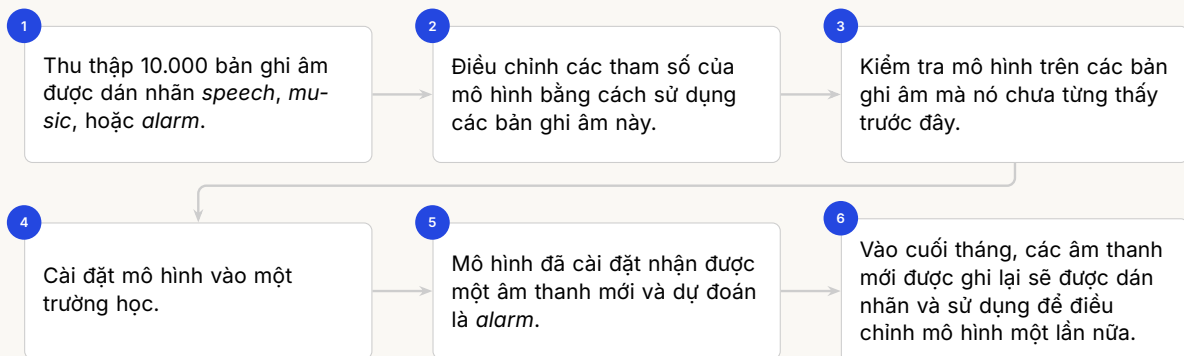
EDITION 2026



Problem A

[5 points]

Một hệ thống nhận dạng âm thanh được phát triển thông qua sáu bước dưới đây.

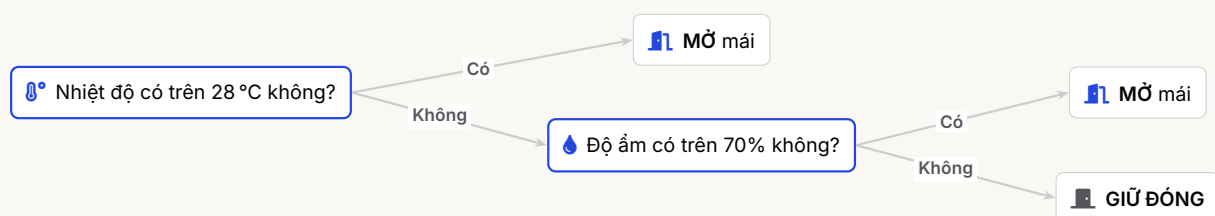


- (a) Hãy dán nhãn cho mỗi bước là data collection, training, evaluation, deployment, hoặc inference. Một bước có thể có nhiều hơn một nhãn.
- (b) Trong những bước nào thì hệ thống thực sự đang học? Hãy giải thích việc học có nghĩa là gì trong ngữ cảnh này.

Problem B

[5 points]

Một nhà kính điều khiển mái của nó bằng cây quyết định sau đây:



- (a) Cây quyết định dự đoán hành động nào khi nhiệt độ là 26 °C và độ ẩm là 68%?

- (b) Một cảm biến CO₂ mới được lắp đặt, và người quản lý bắt đầu ghi nhật ký các điều kiện cùng với trạng thái mái nhà đáng lẽ phải thực hiện:

Nhiệt độ	Độ ẩm	CO ₂	Mái nhà
31 °C	60%	700 ppm	MỜ
26 °C	75%	650 ppm	MỜ
25 °C	60%	800 ppm	GIỮ ĐÓNG
27 °C	68%	1,100 ppm	GIỮ ĐÓNG
24 °C	55%	1,400 ppm	MỜ
22 °C	50%	1,550 ppm	MỜ

Hãy điều chỉnh cây quyết định sao cho nó mô hình hóa chính xác mọi quan sát trong nhật ký.

Problem C

[5 points]

Một mô hình dự đoán y từ x . Dữ liệu huấn luyện là:

x	0	1	2	3
y	1	3.2	4.8	7

Hai mô hình được đề xuất:

$$M_1(x) = 0.2x^3 - 0.9x^2 + 2.9x + 1, \quad M_2(x) = 2x + 1.$$

Các mô hình được chấm điểm bằng cách sử dụng

$$J = \sum (y - \hat{y})^2 + \lambda \sum a_i^2,$$

trong đó tổng thứ hai chạy qua các hệ số của x , x^2 , và x^3 trong mô hình.

- (a) Với $\lambda = 1$, hãy tính điểm J cho mỗi mô hình. Quy tắc chấm điểm sẽ chọn mô hình nào?
- (b) Mô hình nào khớp với dữ liệu huấn luyện tốt hơn? Hãy giải thích tại sao điểm J vẫn chọn mô hình còn lại, và thuật ngữ $\lambda \sum a_i^2$ dùng để làm gì.

Problem D

[5 points]

Một mô hình ngôn ngữ được huấn luyện để tối đa hóa một phần thưởng cố định nhằm giúp các đầu ra của nó khớp hơn với các đặc tính mong muốn, chẳng hạn như tính hữu ích và sự phù hợp với sở thích của con người. Tuy nhiên, nếu không có một ràng buộc, mô hình có thể bị sai lệch (drift) rất xa so với điểm bắt đầu đáng tin cậy của nó — mô hình tham chiếu — và học cách

- (a) Find the shift t^* that minimizes the loss, and the loss value it reaches.
- (b) What happens to t^* as $\beta \rightarrow 0$, and as $\beta \rightarrow \infty$? Explain in one or two sentences what each case means for the language model.

- (c) The reward estimate r is noisy: the engineers only know that $0 < r \leq r_{\max}$. They require the shift to stay below a safety limit T no matter what r turns out to be. Show that this is guaranteed exactly when $\beta \geq \frac{r_{\max}}{2T}$.
- (d) What does the term $\lambda \sum_i a_i^2$ from Problem C have in common with the penalty term βt^2 here?

Problem E

[5 points]

Một tổ chức muốn triển khai hệ thống học máy dành cho nông dân ở vùng nông thôn Nepal. Nông dân sẽ cung cấp thông tin về cây trồng, và hệ thống sẽ đưa ra khuyến nghị xem nên tưới nước, áp dụng biện pháp xử lý, chờ đợi, hay liên hệ với chuyên gia. Tổ chức này muốn sử dụng một mô hình ngôn ngữ lớn có sẵn, chẳng hạn như ChatGPT, Claude, hoặc Gemini. Hãy thảo luận về ba cơ hội và ba rủi ro khi triển khai hệ thống này.



Hướng dẫn tham gia

- ✓ Bạn có thể viết lời giải bằng tay trên giấy hoặc đánh máy trên máy tính.
- ✓ **Nộp lời giải trực tuyến trước thời hạn được hiển thị trên website.**
Website: <https://imlco.org/submission>
- ✓ Bạn không cần phải bao gồm đề bài trong tài liệu lời giải của mình.
- ✓ Hãy trình bày các bước giải để nhận được điểm tối đa. Điểm tối đa: **25**.
- ✓ Đánh dấu rõ ràng từng bài toán và làm nổi bật đáp án cuối cùng của bạn.
- ✓ Bạn cần đạt ít nhất **15/17/20 điểm** ở hạng mục Junior/Youth/Senior để đủ điều kiện tham gia Pre-Final Round. Xem chi tiết tại <https://imlco.org/age-groups>.
- ✓ Nếu bạn có thắc mắc, hãy liên hệ với chúng mình tại: info@imlco.org