# Case Study: Heuristic cho trò chơi Tic-Tac-Toe

1. Trạng thái đích (Goal states):

- Một trong hai người chơi (X hoặc O) có được ba ký hiệu liên tiếp trên một hàng, một cột hoặc một đường chéo.  
- Hoặc bàn cờ đã kín (không còn ô trống) mà không ai thắng → trạng thái hòa.

2. Chi phí cần ước lượng:

- Chi phí ước lượng chính là “độ gần” của trạng thái hiện tại đến trạng thái thắng.  
- Nói cách khác, heuristic cần ước lượng số bước (nước đi) tối thiểu để đạt được trạng thái đích (thắng).

3. Giá trị heuristic cho một số bàn cờ:

- Nếu X đã có 2 ký hiệu liên tiếp và còn 1 ô trống để hoàn tất hàng/cột/chéo → heuristic = 1 (chỉ cần 1 bước thắng).  
- Nếu không có hàng nào gần thắng, heuristic có thể cao hơn (ví dụ = 2, nghĩa là cần ít nhất 2 bước mới có thể thắng).  
- Nếu trạng thái là hòa hoặc đối thủ đã thắng → heuristic có thể đặt ở mức vô cùng (∞) hay một giá trị rất lớn để chỉ ra rằng không còn khả năng thắng.

4. Cách tính heuristic:

- Đếm số đường (hàng, cột, chéo) mà người chơi vẫn còn khả năng thắng (chưa bị chặn bởi ký hiệu của đối thủ).  
- Với mỗi đường còn khả năng, heuristic có thể tính theo số ô trống còn lại cần để hoàn tất.  
- Ví dụ: Một hàng có X, X, trống → giá trị = 1; một hàng có X, trống, trống → giá trị = 2.

5. Heuristic có admissible không?

- Nếu heuristic luôn đánh giá số bước cần thêm để thắng mà không bao giờ đánh giá thấp hơn thực tế, nó là admissible.  
- Ví dụ: Nếu nói cần ít nhất 2 bước để thắng thì thực tế không thể thắng nhanh hơn 2 bước → heuristic admissible.

6. Có dùng relaxation không?

- Có. Một dạng relaxation là giả sử đối thủ không ngăn cản ta, và ta chỉ quan tâm đến số bước cần để thắng trong tình huống “thuận lợi nhất”.  
- Điều này đơn giản hóa bài toán và cho ta một heuristic để dẫn hướng tìm kiếm.