

# CS112.M11.KHTN – Assignment: Computational Thinking

Group 6: Lê Phước Vĩnh Linh, Nguyễn Tiến Hưng

## Xây dựng bài toán bằng Phương pháp Computational Thinking

**Bài toán:** Xây dựng các mô hình cảnh báo khoảng cách giữa mọi người trong một tòa nhà dựa trên các hình ảnh từ các camera cố định.

Kĩ thuật	Phân tích kỹ thuật
<b>Abstraction</b> Tóm tắt Bài toán	<p>Từ hình ảnh từ các camera, ta cần xác định xem những người nào vi phạm về khoảng cách.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Input: video trích xuất từ các camera, vị trí thiết lập các camera, địa hình tòa nhà.</li> <li>Output: mô hình cảnh báo khoảng cách giữa mọi người trong tòa nhà.</li> </ul>
<b>Pattern Recognition</b> Nhận diện Bài toán	<p>Ta có thể nhận thấy, công việc chính sẽ là track từng người trong toàn bộ hệ thống camera, và tính toán khoảng cách giữa từng người. Từ đó, xây dựng nên mô hình, hệ thống để cảnh báo khi có vi phạm về khoảng cách.</p>
<b>Decomposition</b> Phân rã Bài toán	<p><i>Bài toán có thể được chia thành nhiều phần khác nhau nhằm xử lý các vấn đề.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Mô phỏng lại không gian thực của các tầng trong tòa nhà:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Input: vị trí đặt camera, hình ảnh từ các camera, sơ đồ tòa nhà.</li> <li>Output: mô phỏng một cách tương đối địa hình tòa nhà, xác định được khoảng cách từ camera tới một số vật thể nhất định,...</li> </ul> </li> <li>- <b>Xử lý các video trích xuất từ các camera:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Input: hình ảnh trích xuất từ toàn bộ hệ thống camera.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Output: xác định từng người trong ảnh, vị trí trong ảnh, thời điểm xuất hiện và các thông tin quan trọng khác...</li> <li>- <b>Xác định vị trí thật của từng người:</b></li> <li>○ Input: khoảng cách trích xuất được trên các camera, dữ liệu mô phỏng các tầng trong tòa nhà.</li> <li>○ Output: vị trí tương đối của mỗi người trong tòa nhà.</li> </ul>
<b>Algorithm Design</b> Thiết kế Thuật toán	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Mô phỏng lại không gian thực của các tầng trong tòa nhà:</b></li> <li>○ Sử dụng sơ đồ tòa nhà cũng như vị trí đặt các camera, góc chiếu của camera để phác thảo bao quát về không gian hình ảnh mà camera thu thập được.</li> <li>○ <b>Xử lý các video trích xuất từ các camera:</b></li> <li>○ Trích xuất dữ liệu thu thập được từ các camera, tiến hành làm sạch dữ liệu, loại bỏ các yếu tố gây nhiễu,... trước khi đưa vào các mô hình Object Detection.</li> <li>○ Huấn luyện các mô hình Object Detection để nhận dạng người xuất hiện trong ảnh (video), vị trí mà người đấy xuất hiện,...</li> <li>○ Tính khoảng cách trên camera giữa những người mà mô hình detect được, lưu lại trên database hình ảnh về người đó cũng như các thông số liên quan (ngày, giờ, vị trí xuất hiện, khoảng cách đến từng người xung quanh,...)</li> <li>- <b>Xác định vị trí thật của từng người:</b></li> <li>○ Kết hợp các thông tin về không gian hình ảnh thu thập được, dữ liệu về từng người xuất hiện trong các video. Thông qua tính toán, ta xác định vị trí thật trong thực tế. Từ đó, tìm ra khoảng cách thực tế (tương đối) giữa mỗi người.</li> </ul> <p>→ <i>Từ các thông tin có được về khoảng cách thực tế của mỗi người, việc xây dựng mô hình cảnh báo có nhiều phương pháp, một trong số đó là cảnh báo thông qua các phương tiện cảnh báo như chuông, loa,... để thông báo những ai đang vi phạm khoảng cách.</i></p>
<b>Testing</b> Kiểm thử Thuật toán	Thiết lập các môi trường giả định ở thực tế bằng cách sắp xếp mọi người di chuyển theo một khoảng cách. So sánh khoảng cách thực tế và khoảng cách tính toán được từ thuật toán ở trên. Từ đó có thể cải thiện thuật toán ở trên.
<b>Evaluation</b> Đánh giá Thuật toán	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra thời gian chạy của thuật toán, kiểm tra tốc độ xác định khoảng cách thực của thuật toán liệu đã đủ nhanh hay chưa.</li> <li>- Đánh giá xem việc xác định vật thể đã đủ tốt hay chưa bằng cách chia các tập train – validation – test để tối ưu cho mô hình,...</li> </ul>