**Graph Neural Network for Cell Tracking in Microscopy Videos (**[**ECCV 2022**](https://www.springerprofessional.de/graph-neural-network-for-cell-tracking-in-microscopy-videos/23632850)**)**

Bài toán lớn: chúng ta có video về sự di chuyển của các tế bào. chúng ta cần một model để theo dõi sự di chuyển của tế bào theo thời gian, và do khung hình là cố định nên sẽ có lúc 1 tế bào rời ra khỏi khung hình và lúc sau quay lại. nhiệm vụ là mô hình phát hiện được tê bào này là tế bào cũ và dự đoán được quãng đường nó đã đi mà không phải nhậnn nhầm là tế bào mới.

Các bước mà model GNN làm:

 **Theo dõi sự di chuyển của các tế bào**: Chúng ta có một video ghi lại sự di chuyển của các tế bào theo thời gian.

 **Xây dựng đồ thị để theo dõi**: Mỗi khung hình trong video được biểu diễn như một đồ thị, trong đó các node đại diện cho các instance của tế bào và các cạnh đại diện cho các liên kết tiềm năng giữa các instance này qua các khung hình liên tiếp.

 **Xử lý các trường hợp tế bào rời khỏi khung hình và quay lại**: Trong quá trình di chuyển, một số tế bào có thể rời khỏi khung hình và quay lại sau đó. Nhiệm vụ của mô hình là phát hiện được tế bào này là tế bào cũ, không nhầm lẫn với tế bào mới xuất hiện.

 **Dự đoán quãng đường di chuyển**: Mô hình cần dự đoán chính xác quãng đường mà tế bào đã đi, từ đó xây dựng quỹ đạo của tế bào trong suốt chuỗi khung hình.

Các bước:

+ **Phân đoạn tế bào (Cell Segmentation)**:

**Trích xuất đặc trưng (Feature Extraction)**:Đầu tiên, các đặc trưng của các instance tế bào được trích xuất bằng cách sử dụng deep metric learning. huấn luyện một mô hình để trích xuất các đặc trưng phân biệt cho từng tế bào. Sử dụng bộ dữ liệu từ **Cell Tracking Challenge** bao gồm các bộ dữ liệu 2D và 3D để huấn luyện và kiểm thử mô hình. Những bộ dữ liệu này đã được phân đoạn sẵn, cung cấp các nhãn và vị trí chính xác của các tế bào trong từng khung hình

+ **Theo dõi đối tượng (Object Tracking)**:

Xây dựng đồ thị để theo dõi đối tượng. Thực hiện thông qua việc sử dụng Graph Neural Network (GNN). Mỗi khung hình trong video được biểu diễn như một đồ thị, trong đó các nút (nodes) đại diện cho các instance của tế bào và các cạnh (edges) biểu diễn các liên kết tiềm năng giữa các instance tế bào.

Cập nhật đặc trưng: sử dụng Message Passing để cập nhật đồng thời các đặc trưng của các node và edge trong đồ thị

+ **Lưu dữ liệu**: