

# Đánh Giá Tình Trạng, Mức Độ Tổn Thương, Rủi Ro và Độ Tin Cậy cho Hạ Tầng Đô Thị

TS Lê Thanh Nam

1. Giảng Viên, Viện Đô Thị Thông Minh và Quản Lý, Trường Công Nghệ và Thiết Kế, Đại Học UEH

[www.iscm.ueh.edu.vn](http://www.iscm.ueh.edu.vn)

2. Chuyên gia; Công ty Tư Vấn ARCADIS

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

3. Giám Đốc, Công ty TNHH ASQ Việt Nam

[www.asq.vn](http://www.asq.vn)

4. Cố Vấn, Công ty EMAPTA (Úc)

[www.emapta.com](http://www.emapta.com)

- **Đánh Giá Tình Trạng Hạ Tầng Đô Thị**
- **Đánh Giá Nguy Cơ Gây Ra Rủi Ro**
- **Đánh Giá Mức Độ Tổn Thương**
- **Đánh Giá Hậu Quả**
- **Đánh Giá Đa Tiêu Chí (MCDA)**

# Quản Lý Tài Sản Hạ Tầng

Mạng lưới đường



Mạng lưới cấp thoát nước



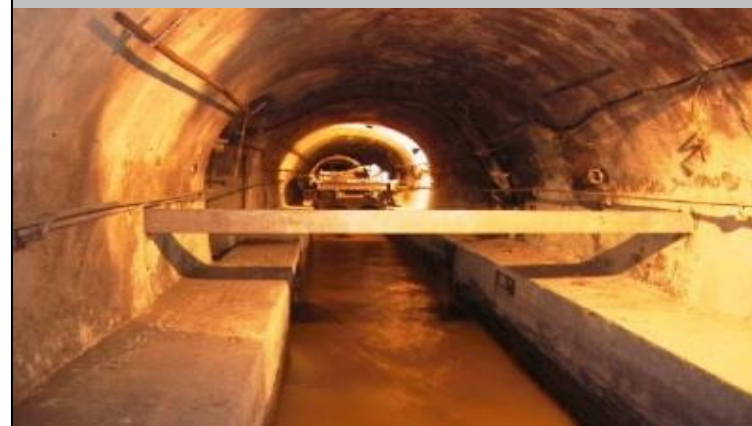
Các tòa nhà



Mạng lưới tàu điện



Mạng lưới thoát nước mưa và chống lụt

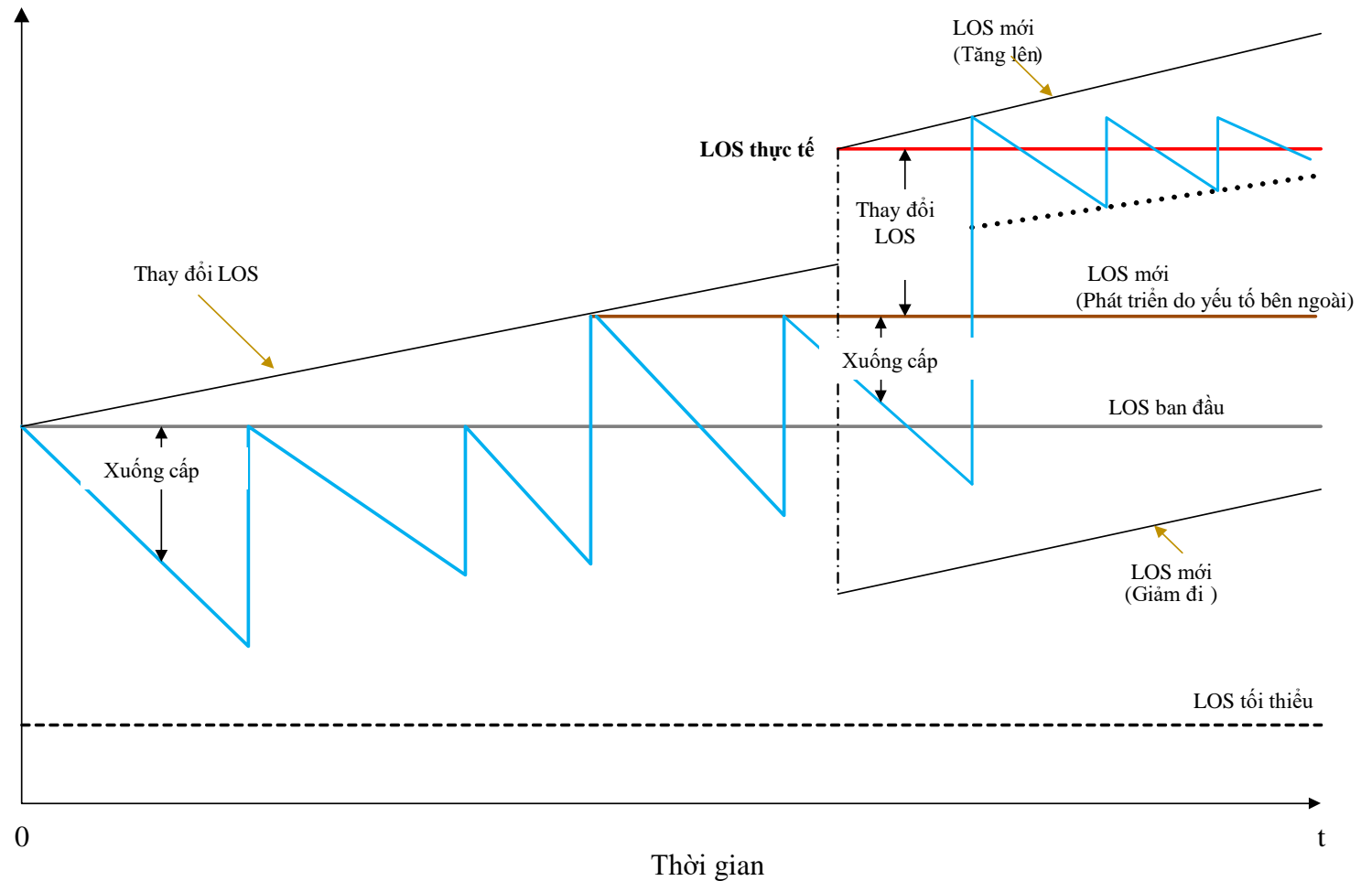


Mạng lưới điện



# Khả năng đáp ứng đầy đủ dịch vụ

- Khả năng đáp ứng dịch vụ (Level of Services - LOS) là một biến thời gian
- Xự xuống cấp vs khả năng đáp ứng dịch vụ





# Quá Trình Xuống Cấp

Rõ ràng



Tiềm Ẩn



Các mô  
hình dự  
báo

Nếu tài sản  
xuống cấp như  
dự đoán

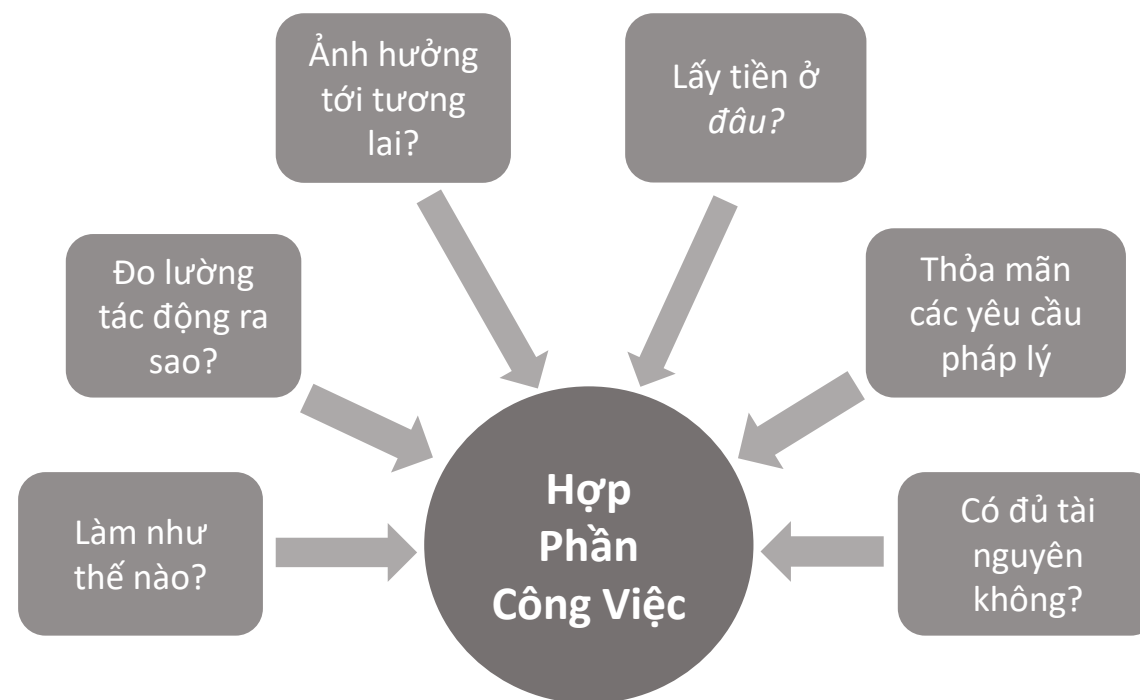
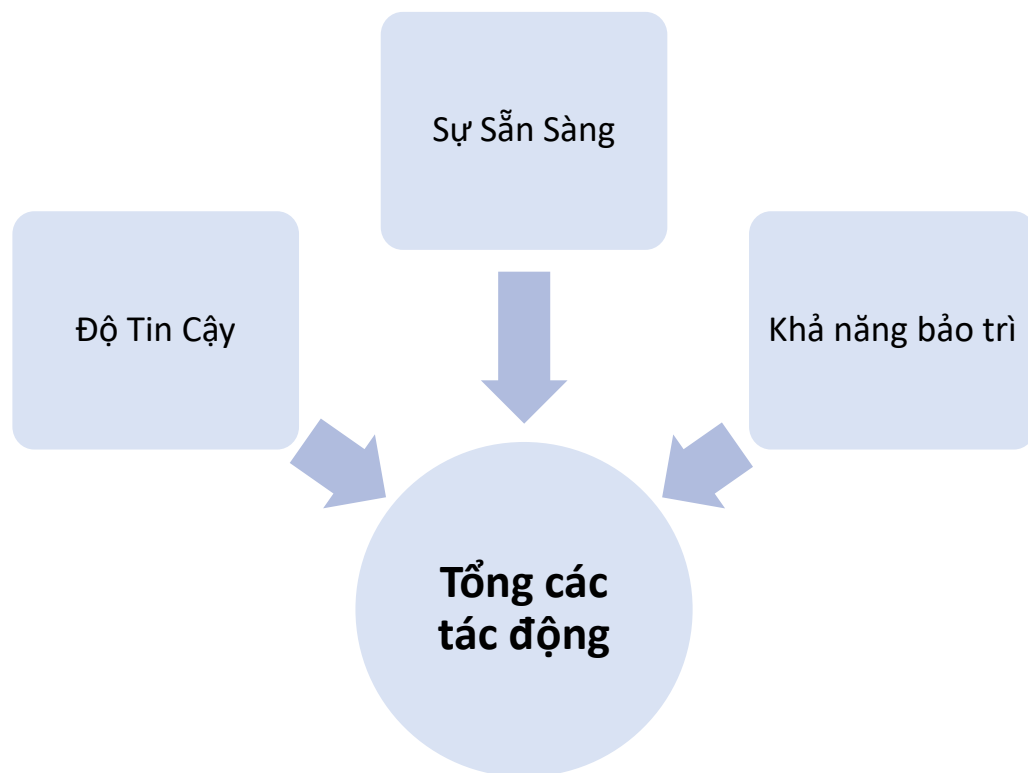


Khả năng đáp  
ứng đầy đủ  
dịch vụ

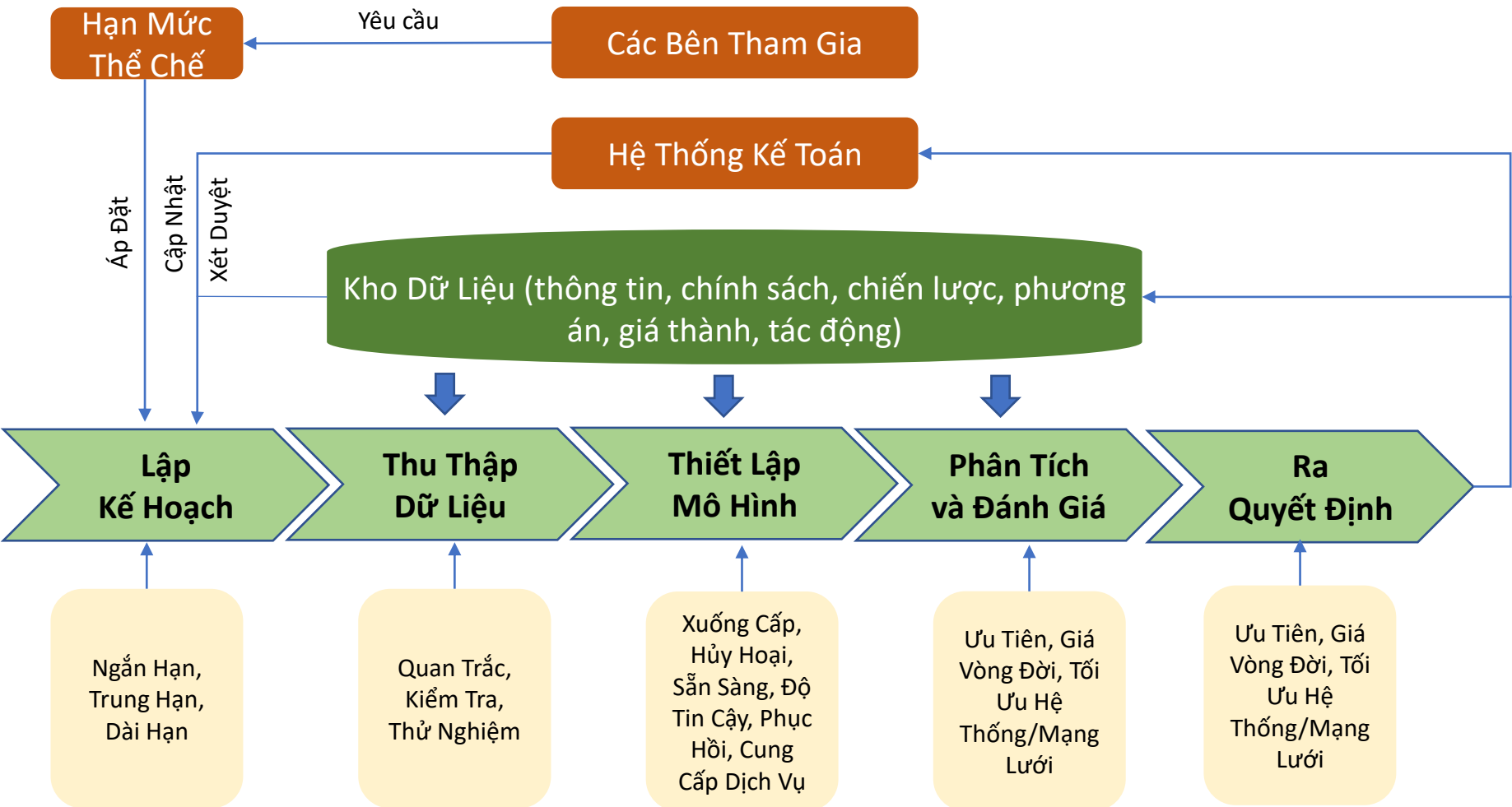
Các mô  
hình dự  
báo

Nếu tài sản  
xuống cấp do  
các biến cố bất  
thường

# Tác Động và Hợp Phần Công Việc

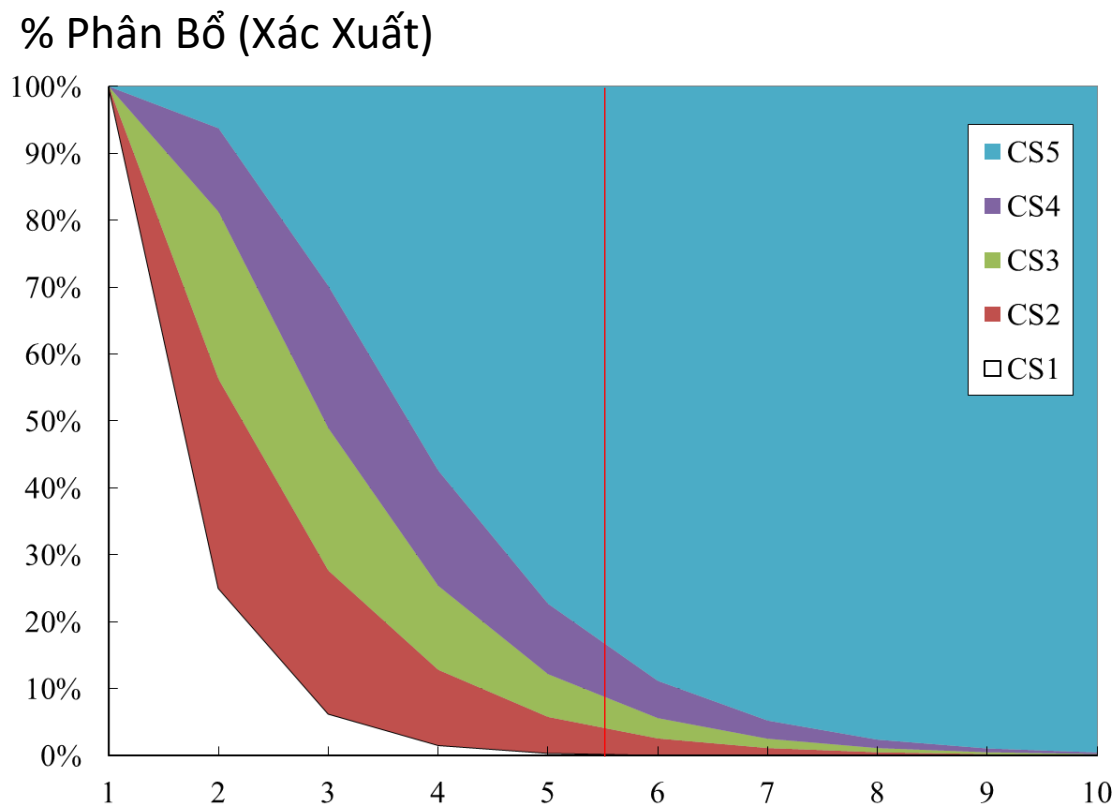


Quản lý tài sản là việc tối ưu hóa sự phân bổ nguồn vốn có hạn cho công tác bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa các tài sản hiện hữu với việc đầu tư tài sản mới với tiêu chí là tối đa hóa giá trị của tài sản và tối đa hóa lợi ích cho chủ sở hữu và các bên liên quan.

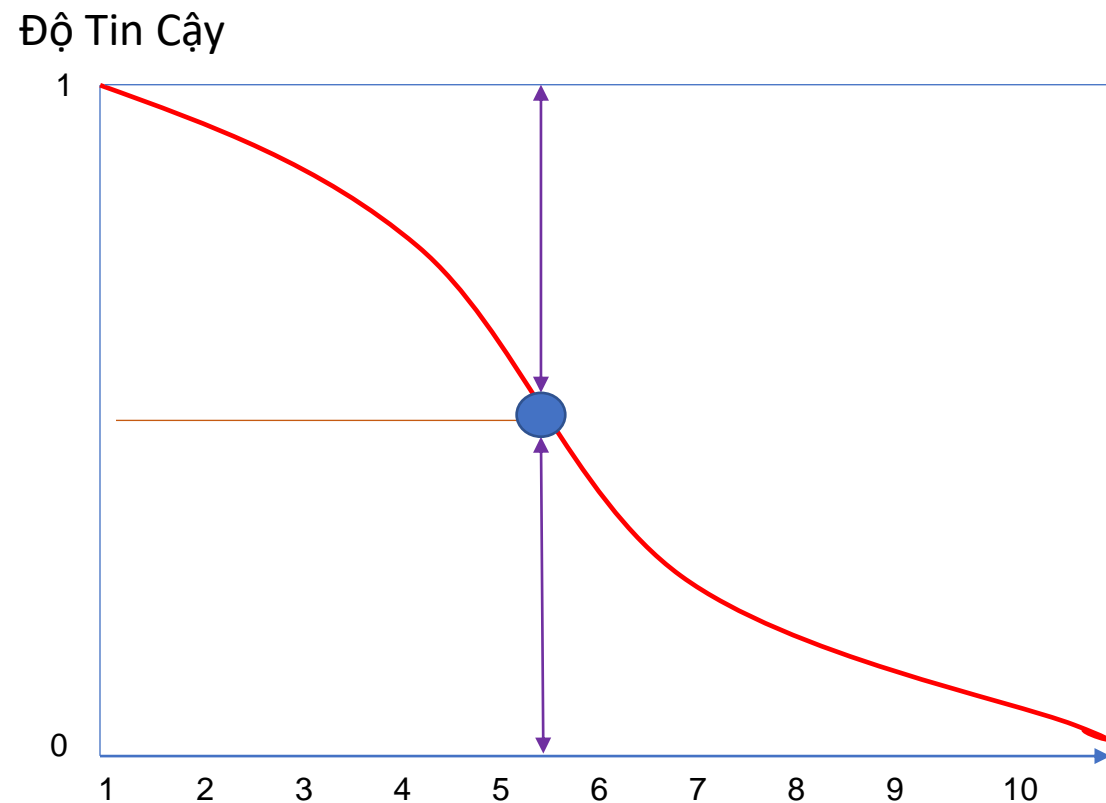


# Sự Xuống Cấp – Xác Xuất

## Nhiều Cấp Độ (Multiple States)



## Nhị Phân (Binary)



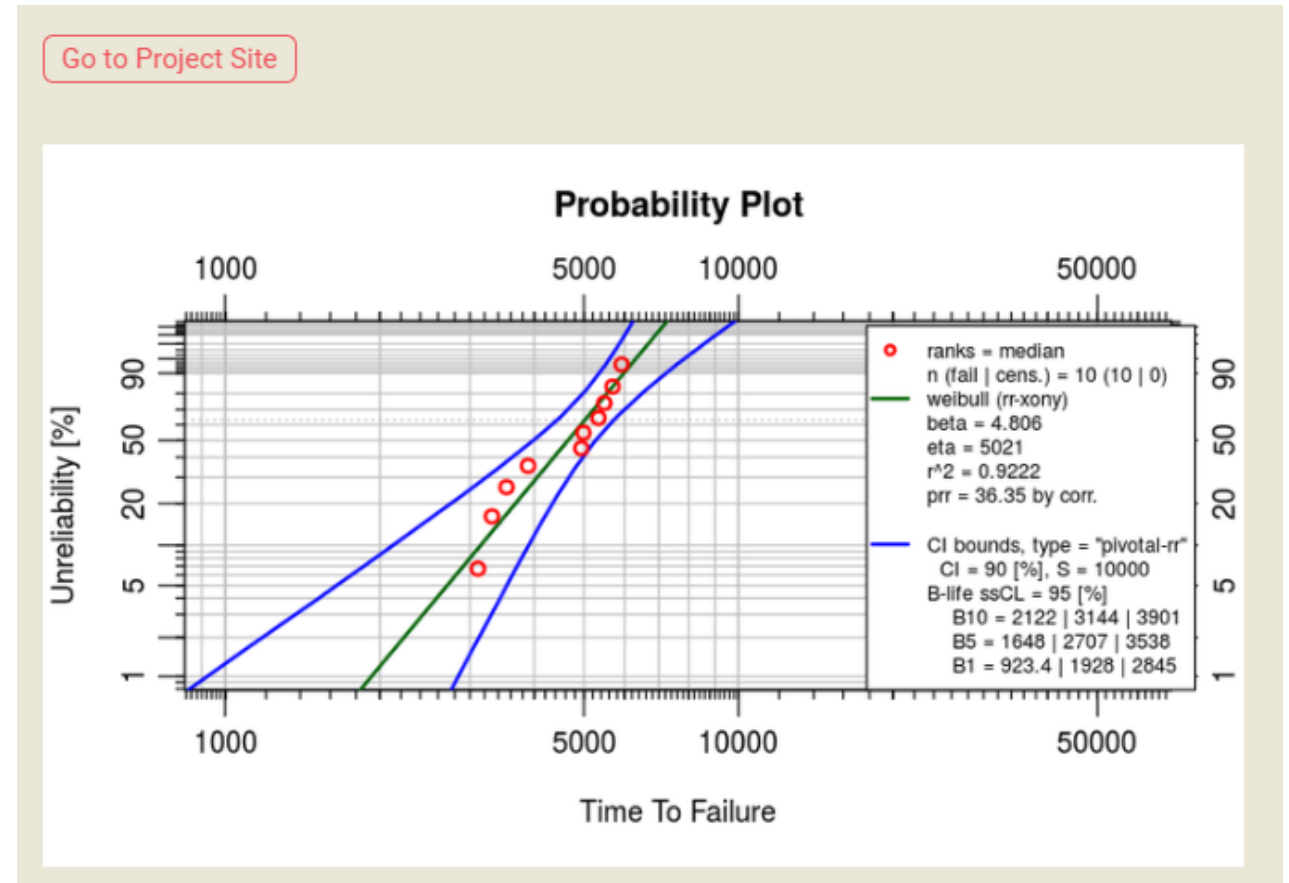
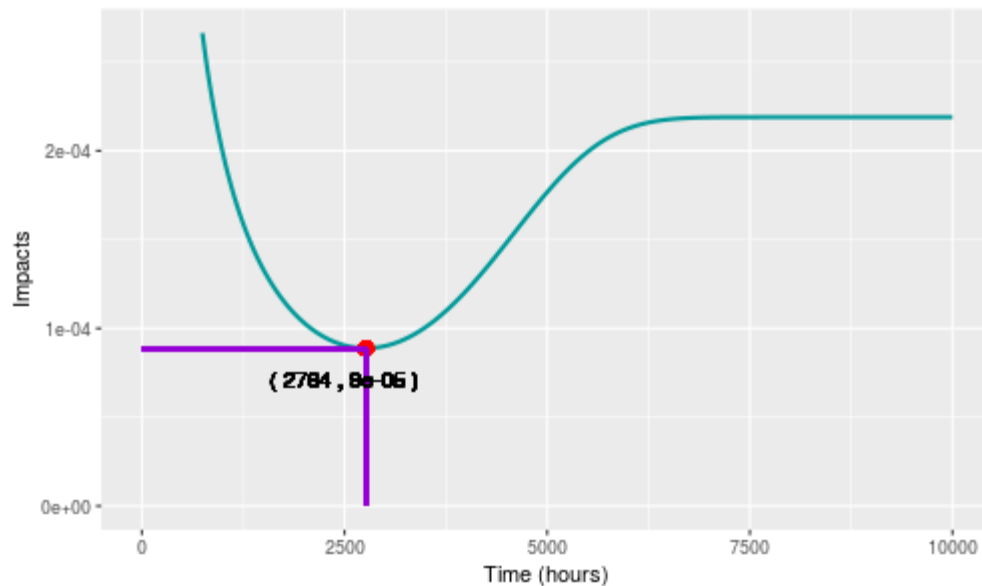
Thời gian



# Tối Ưu - Cho một thiết bị

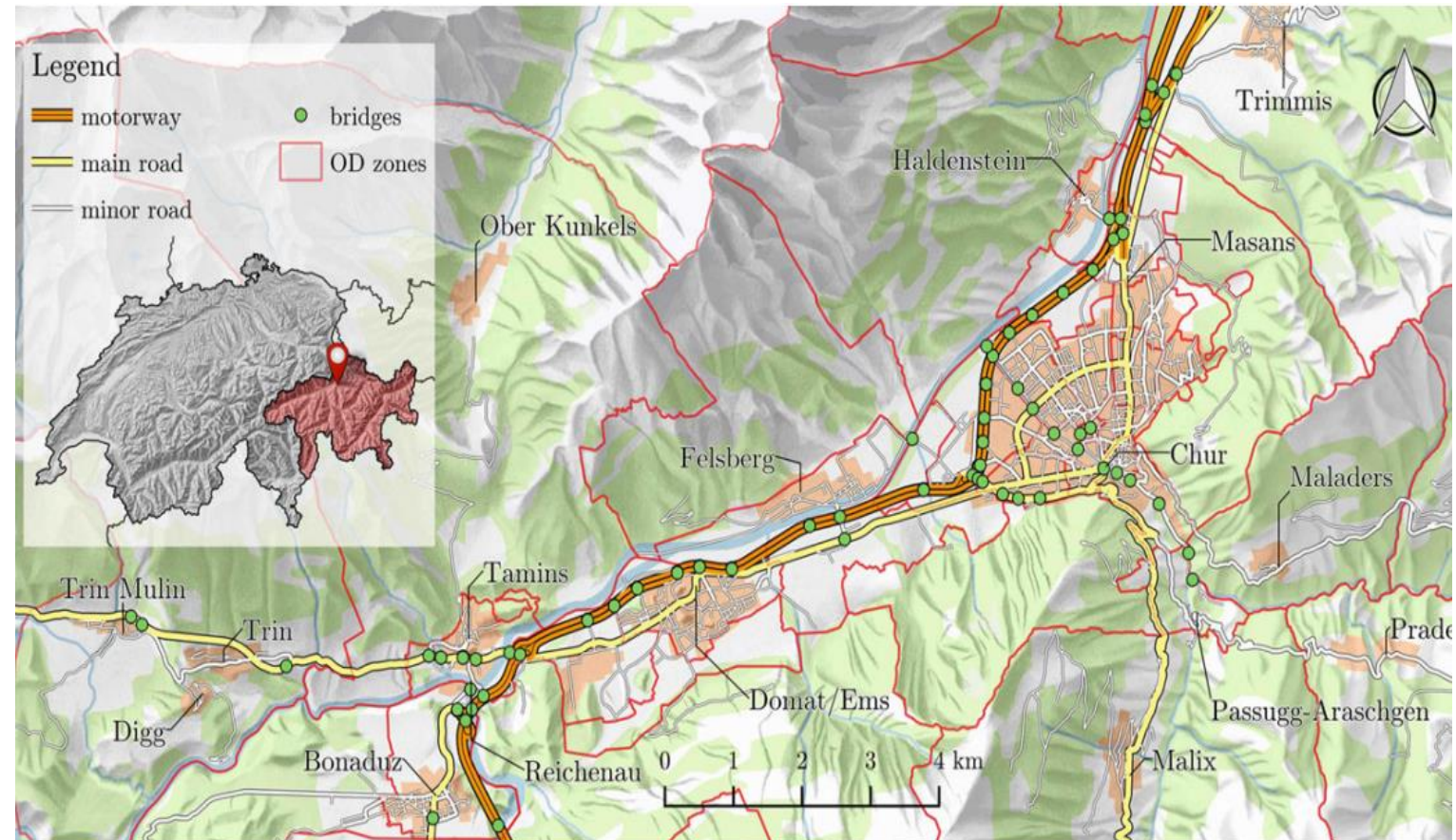
- Ví dụ đơn giản cho việc tính toán tối ưu cho một thiết bị/tài sản.

<https://namkyodai.github.io/apps/weibullcc/>



# Tối Ưu - Mạng Lưới

- Điều phối sản xuất (mô hình Distpath Economic)
- Điều phối truyền tải điện
- Sửa chữa và thay thế
- Phân bổ đầu tư
- Quản lý khách hàng



# Đánh Giá Tình Trạng - Định Nghĩa

Điểm	Tình Trạng Vật Lý	Điểm	Tình Trạng Sử Dụng	Điểm	Chỉ Số Sức Khỏe
1	Mới hoặc như mới	1	Có thể dùng thêm >15 năm	1	Mới - theo dõi tình trạng hoạt động và chỉ số thiết kế
2	Tốt	2	Có thể dùng thêm >10 năm	2	>10 năm nằm trong kế hoạch sử dụng
3	Xuống cấp tương đối	3	Có thể dùng thêm >5 năm	3	Theo dõi tình trạng sử dụng trong vòng 10 năm tiếp theo
4	Xuống cấp khá nhiều	4	Đã khấu hao gần hết và sắp đến thời gian thanh lý	4	Lập kế hoạch và theo dõi cẩn thận cho 5 năm tiếp theo
5	Xuống cấp nghiêm trọng	5	Cần thay thế ngay lập tức	5	Thực hiện các biện pháp trong kì kế hoạch hiện tại

# Đánh Giá Tình Trạng - Can Thiệp

Mức Độ	Các Mức Độ Can Thiệp	Cho Trạng Thái
1	Không Làm Gì Cả (DN)	1, 2
2	Sửa chữa nhỏ	2,3
3	Sửa chữa đáng kể	3,4,5
4	Sửa chữa lớn và phục hồi	4,5
5	Thay thế mới	4,5
6	Thay đổi mới	4,5
7	Tiến hành kiểm tra và thẩm định vật lý	3,4,5

## Technical Due Diligence

Nam Le

February 7, 2020

### Rationale

Technical Due Diligence (TDD) is an engineering management process for evaluation and assessment on operation and condition of assets of engineering systems (e.g. buildings, industrial plants, factories). TDD can be considered as a simple application of the Asset Management Framework.

TDD is often executed by an engineering firm for Clients who aim to

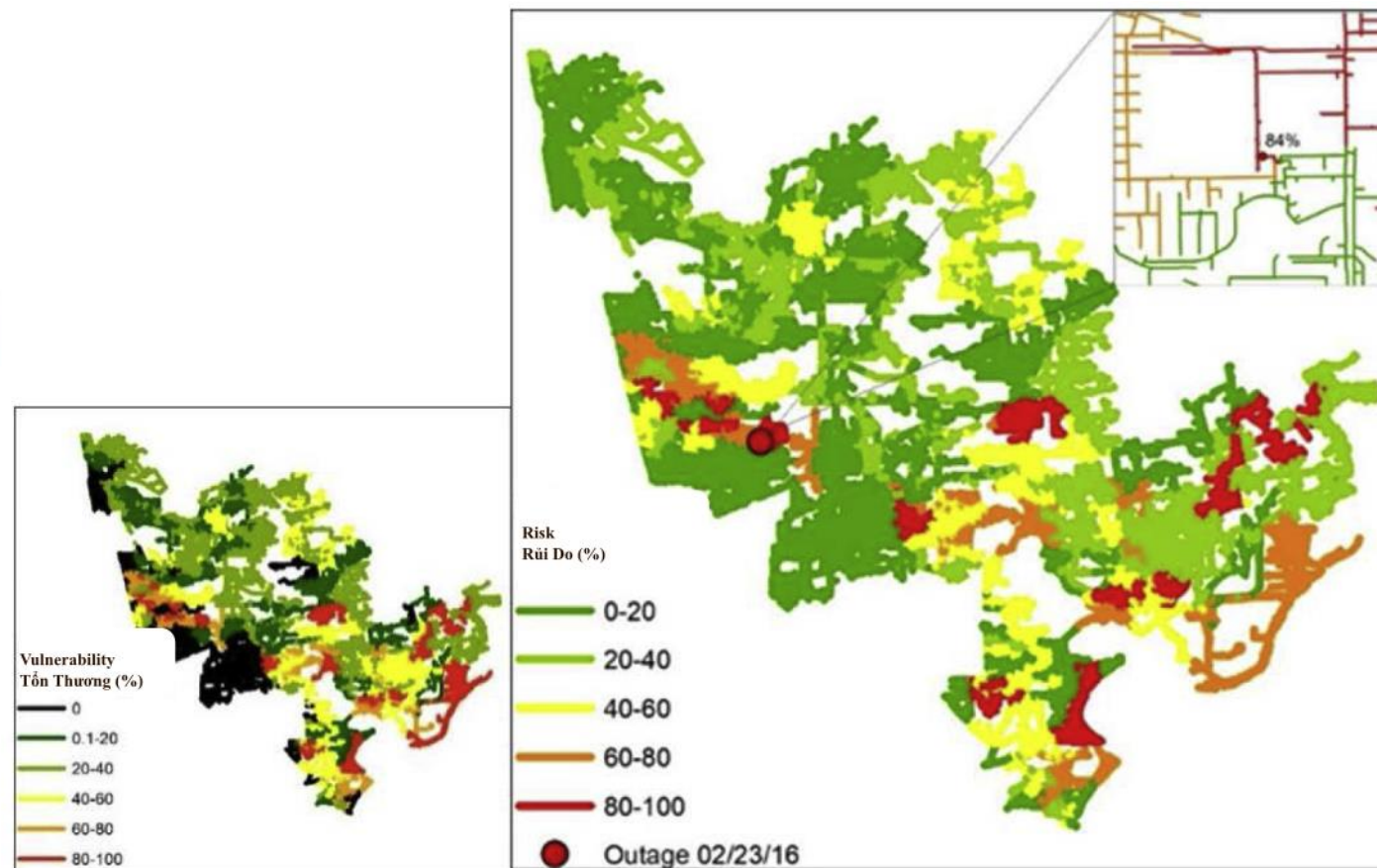
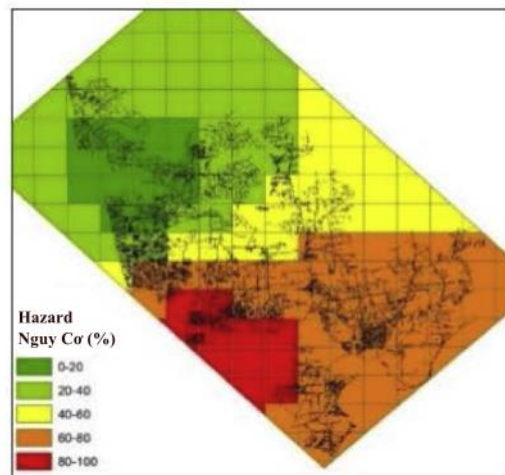
- Buy/Acquire the property
- Execute an intervention strategy/program for the targeted engineering systems at a set of points in time

TDD is usually done in a quick fashion by a team of a few senior engineers and specialists who understand the targeted engineering systems. The team will normally visit the site/office to perform visual inspection and desktop study on historical records (e.g. as-building drawings, O&M manual, corrective and intervention intervention logbooks). In some case, the work might also involve physical testings for a certain level of audit.

<https://namkyodai.github.io/cases/tdd.html>

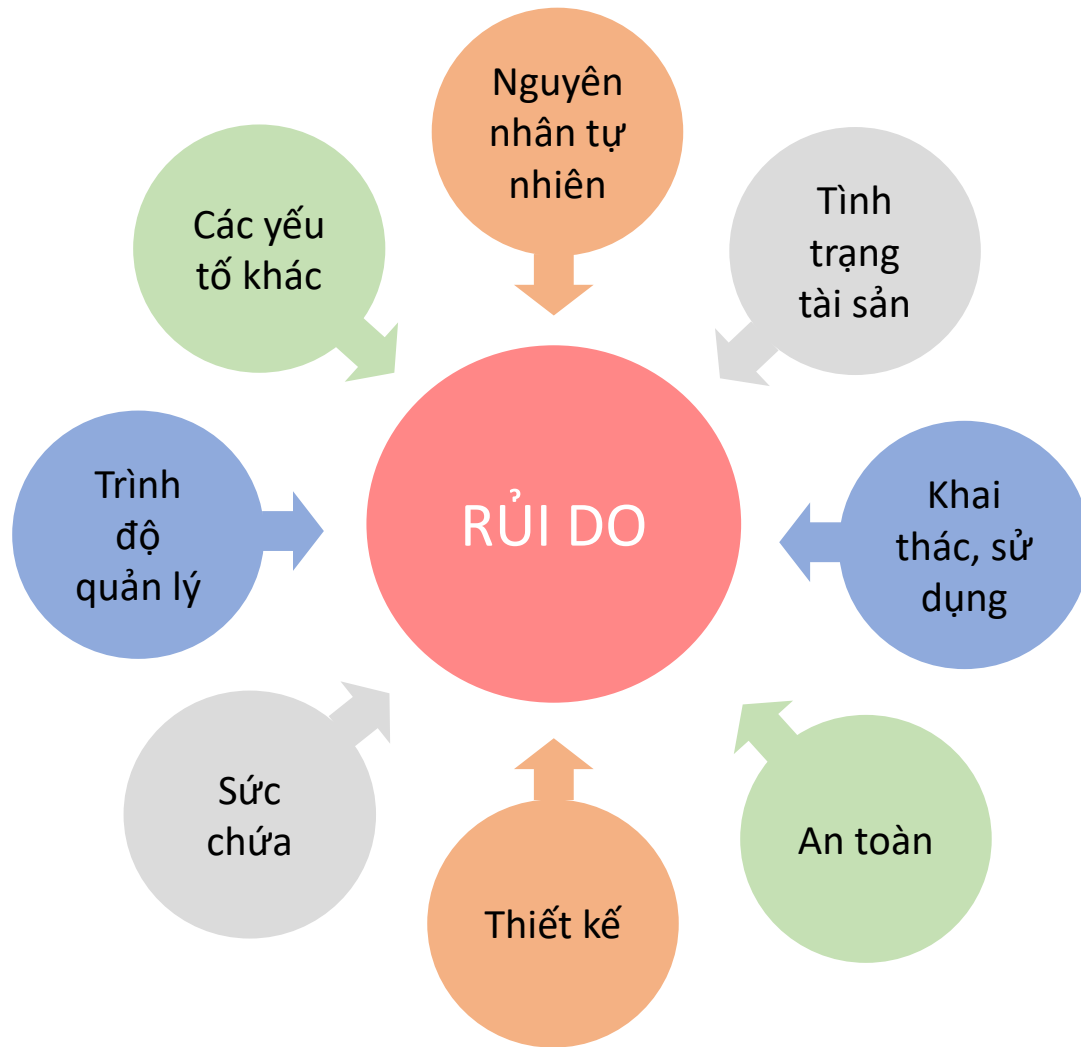


# Quản Lý Rủi Do và Risk and Khả Năng Phục Hồi



$$\text{Risk} = \text{Hazard} \times \text{Vulnerability} \times \text{Consequences}$$

↑      ↑      ↑      ↑  
Rủi do    Nguy cơ    Tổn thương    Hậu quả



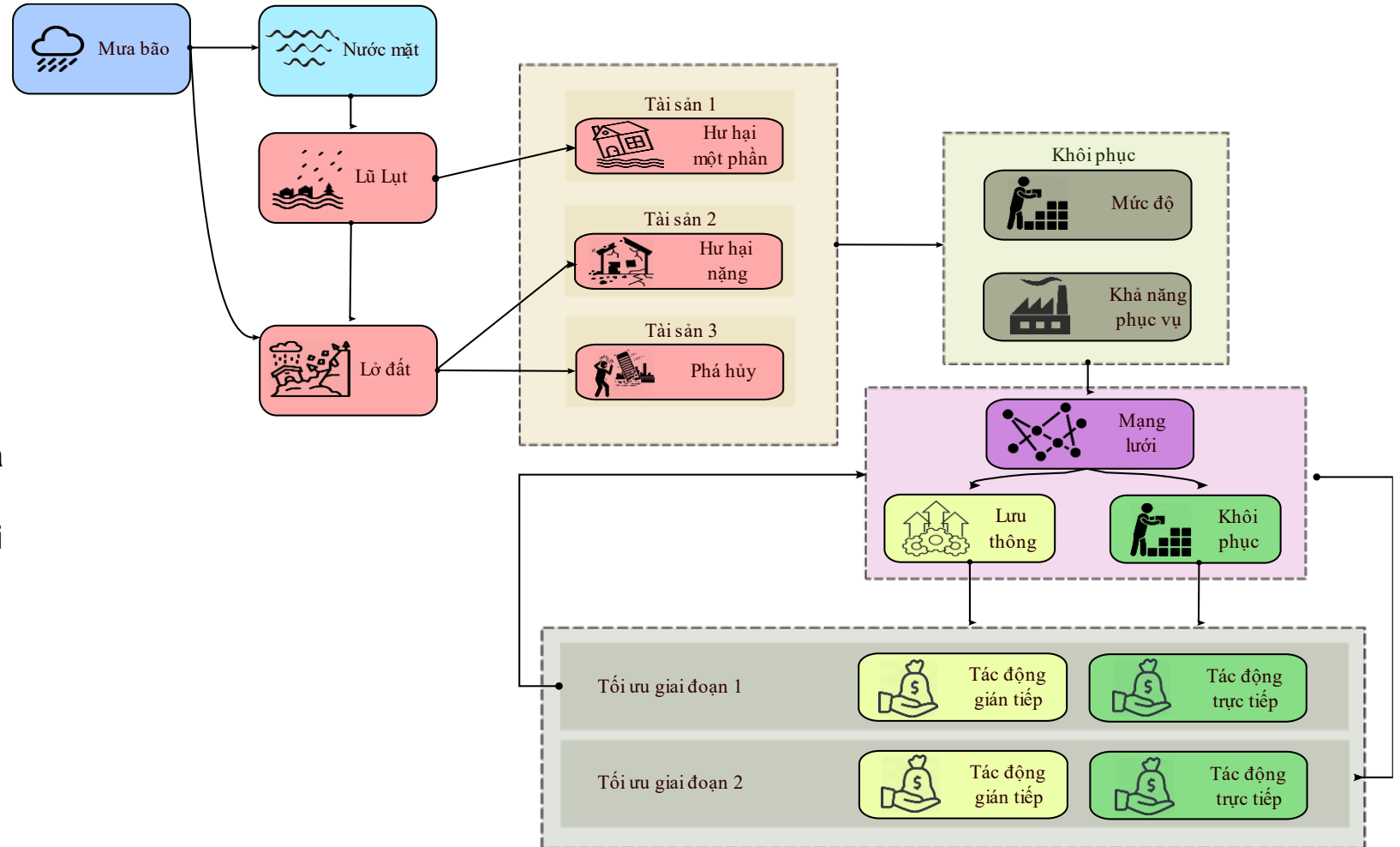
$$\text{Rủi Do} = \text{Nguy Cơ} \times \text{Tính Tổn Thương} \times \text{Hậu Quả}$$

*“**Tính Tổn Thương** được định nghĩa bởi các yếu tố vật lý, xã hội, kinh tế và môi trường hoặc là một quá trình mà làm tăng lên khả năng mất cảm của một cá thể, một cộng đồng, một hay nhiều tài sản, hoặc một hay nhiều hệ thống trước/với tác động của nguy cơ.”*

<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/vietnam/vulnerability>

# Rủi Ro và Khả Năng Phục Hồi

- Tài sản có thể bị hư hại hoặc bị phá hủy ở mức độ khác nhau và ở nhiều nơi khác nhau
- Cần huy động một lượng tiền và tài nguyên lớn trong một khoảng thời gian ngắn
- Mức độ tác động khác nhau đòi hỏi sự quan tâm của nhiều ban ngành và đơn vị
- Sự sẵn sàng của các tổ chức
- Mức độ ổn định và khả năng phục vụ qua các hoạt động khôi phục còn phụ thuộc vào các diễn biến thiên tai trong tương lai
- Mô phỏng/mô hình hóa công tác khôi phục đòi hỏi một phương pháp đo lường rủi ro tốt cộng với mô hình toán tối ưu.
- Cần có một lượng dữ liệu đủ lớn để có thể mô phỏng theo các tình huống cũng như mô phỏng diễn tiến thực tế.

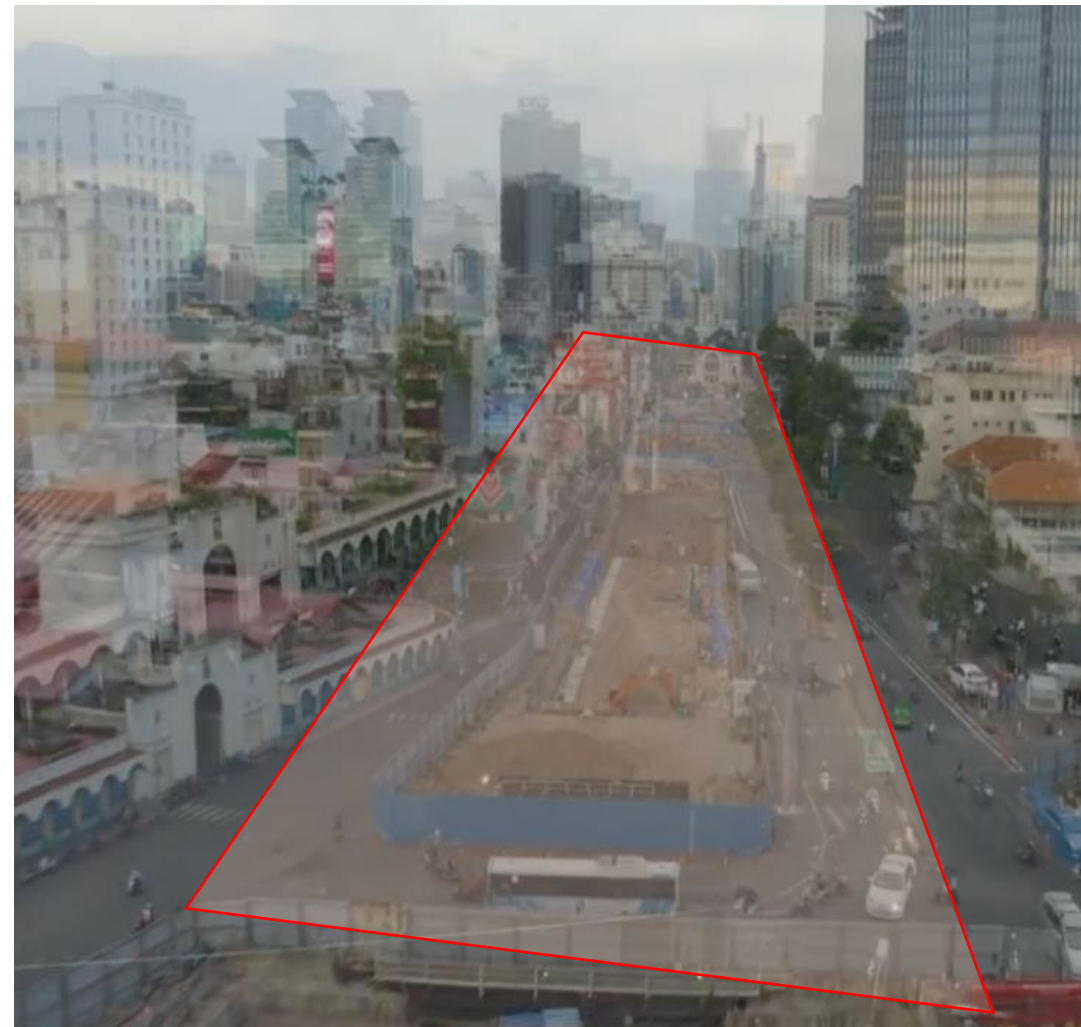


# Hệ Thống Cấp Bậc Sự Tác Động

Nhóm Bị Ảnh Hưởng	Định Nghĩa	Ví Dụ
<b>Chủ Đầu Tư</b>	Là nhóm người chịu trách nhiệm quyết định liên quan đến việc thay đổi vật lý với tài sản và tình trạng hoạt động.	Ban quản lý
<b>Người Sử Dụng</b>	Là nhóm người sử dụng tài sản	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lái xe hay hành khách khi sử dụng con đường.</li><li>• Khán giả của sân vận động</li><li>• Người đi bộ trong công việc hay trên hè phố</li></ul>
<b>Nhóm Bị Ảnh Hưởng Trực Tiếp</b>	Là nhóm người chịu tác động trực tiếp ảnh hưởng đến từ các quyết định thay đổi vật lý hay việc sử dụng tài sản.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Các công ty hay nhà hàng ở gần đường</li><li>• Người dân sống gần đường chịu tác động từ tiếng ồn xe cộ</li></ul>
<b>Nhóm Bị Ảnh Hưởng Gián Tiếp</b>	Là nhóm người chịu tác động gián tiếp ảnh hưởng đến từ các quyết định thay đổi vật lý hay việc sử dụng tài sản.	

# Hệ Thống Cấp Bậc Sự Tác Động

Nhóm Bị Ảnh Hưởng	Cấp Bậc 1	Cấp Bậc 2
Chủ Đầu Tư	Cấp Độ Phục Vụ (Sự Can Thiệp)	Nhân Công
		Vật Liệu
		Máy Móc Thiết Bị
Người Sử Dụng	An Toàn	Hư Hại Tài Sản
		Thương Tật
		Tử Vong
		Công Việc
	Hiệu Quả Sử Dụng	Giải Trí
		Vận Hành
		Bảo Trì
		Vật Lý
	Chất Lượng Vận Hành	Tâm Lý
	Bảo vệ Môi Trường	





# Hệ Thống Cấp Bậc Sự Tác Động

Nhóm Bị Ảnh Hưởng	Cấp Bậc 1	Cấp Bậc 2
Nhóm Bị Ảnh Hưởng Trực Tiếp	An Toàn	Hư Hại Tài Sản
		Thương Tật
		Tử Vong
	Chất Lượng Vận Hành	Vật Lý
		Tâm Lý
	Bảo vệ Môi Trường	
Nhóm Bị Ảnh Hưởng Gián Tiếp	An Toàn	Hư Hại Tài Sản Thương Tật Tử Vong
	Các Hoạt Động Kinh Tế Xã Hội	Hoàng Hóa Nhân Lực
	Bảo vệ Môi Trường	CO2, PM10, CO, SO2, Dust



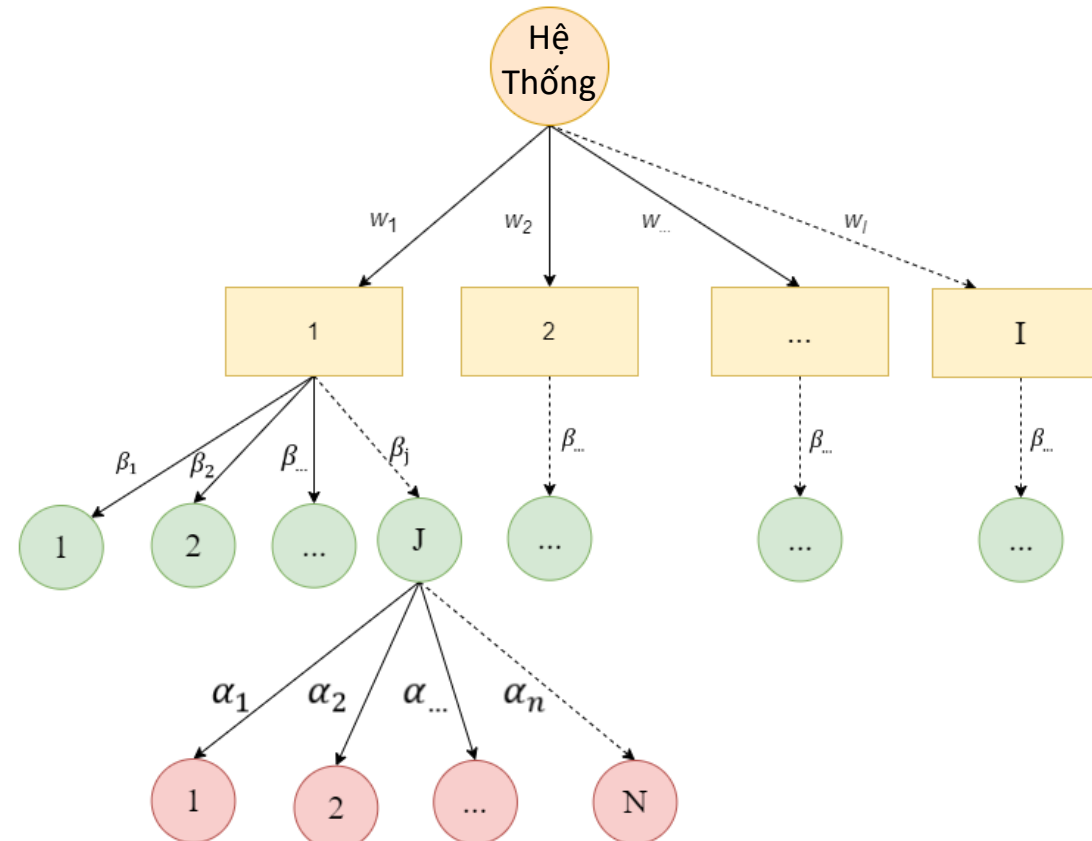
# Cây Sự Kiện (Event Tree) và Cây Lỗi (Fault Tree)

Hệ Thống

Nhánh 1 của cây  
(Công Trình, Thiết Bị)

Nhánh 2 của cây  
(Nguyên Cơ)

Nhánh 3 của cây  
Nhân Tố Ảnh Hưởng



$$\sum_{i=1}^I w_i = 1$$

$$i = 1 \dots I$$

$$\sum_{j=1}^J \beta_j = 1$$

$$j = 1 \dots J$$

$$\sum_{n=1}^N \alpha_n = 1$$

$$n = 1 \dots N$$

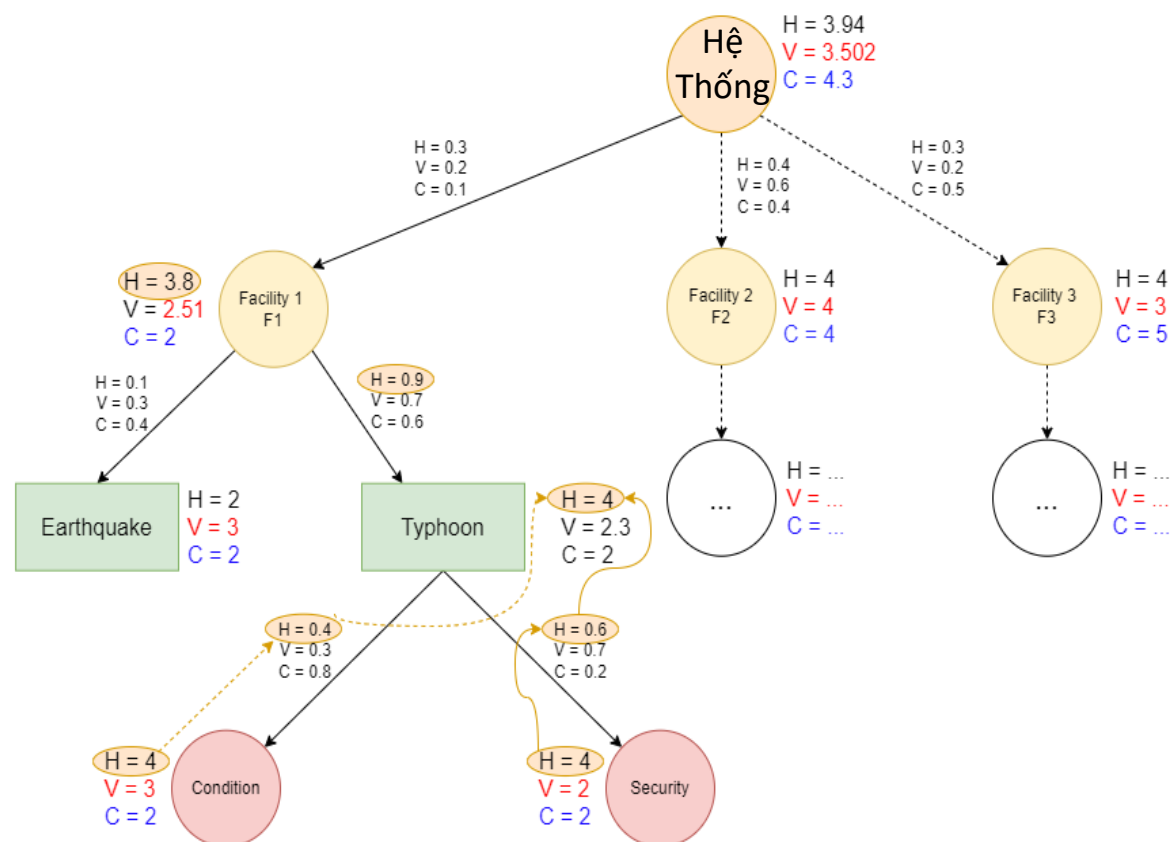
# Cây Sự Kiện (Event Tree) và Cây Lỗi (Fault Tree)

## Hệ Thống

## Nhánh 1 của cây (Công Trình, Thiết Bị)

## Nhánh 2 của cây (Nguy Cơ)

## Nhánh 3 của cây Nhân Tố Ảnh Hưởng



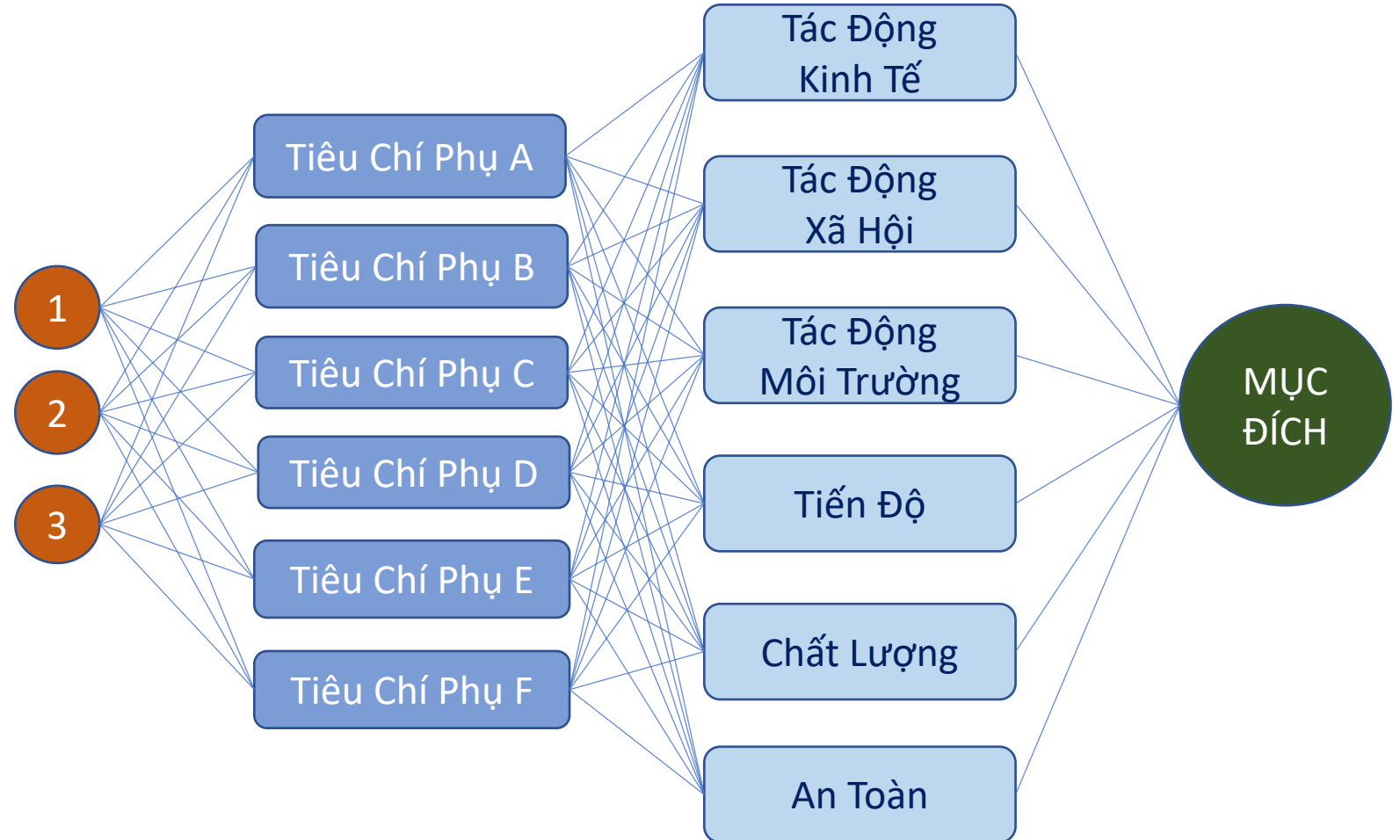
# Đánh Giá Đa Tiêu Chí (MCDA)



## Phương Án

## Tiêu Chí Phụ

## Tiêu Chí



# Thảo Luận và Câu Hỏi

Viện Đô Thị Thông Minh và Quản Lý  
<https://www.iscm.ueh.edu.vn>

