

# AI\_12\_06

## Map Representation

---

選擇地圖的表示方式

- Map precision vs. applicaiton
  - Feature precision vs. map precision
  - Precision vs. computational complexity
- 表示法: (1) 連續化 (2)離散化

### Continuous Representaion 連續性

- 精確分析環境的方法
- 連續事件的正確性，closed-world assumption 封閉世界假設 (不會有模擬兩可的判別)的緊湊性
- 地圖需儲存量與對環境密度成正比
- 稀疏的環境可以用低儲存量表示

### Decompostion Strategies: Abstraction 分解策略: 抽象

缺點:

- 地圖失去真實度
- 高抽象地圖不如高真實地圖

優點:

- 地圖表示可以最小化
- 可以有效率地去規劃計算

### Exact Cell Decompostion 精確

水平掃描，碰到障礙物、特徵就定義一個區

[Exact Cell Decomposition · Robotics learning Notes \(shengchen-liu.github.io\)](https://shengchen-liu.github.io/Robotics%20learning%20Notes/)

care only the rebot's ability to traverse from each area of free space to the adjacent areas

### Fixed Cell Decompostion 固定

連續的環境轉成離散化的地圖，ex. 網格化  
會變得不精確，可能有的道路會消失

### Adaptive Cell Decompostion 適應

將網格分成有大有小，細節越多的地方，網格就越小，使得地圖會變得精細，相反地，細節少且網塊都一樣的時候，網格就越大，可以防止地圖狹窄的通道消失

### 佔據網格表示:

以上分解

缺點:

- 若要精確，cell 要分得很小
- 可能會不確定，不符合 close-world assumption

- 可能會有不必要的細節

## Topological Decomposition 拓樸

- 可以避免直接測量幾何量
- 專注環境的特點
- Adjacency is the heart of the topological approach 相鄰關係是拓樸的重點  
若要使用拓樸圖進行導航需:
- 可以用節點知道當前位置
- 可用機器運動在節點之間移動  
必須優化節點大小和特定尺寸以匹配移動機器人硬件的感官辨別力

## Current Challenges in Map Representaion 現今的挑戰

- 現實世界是動態的
  - 需區分永久性障礙和暫時性障礙
  - 使用視覺
- 感知仍然是主要挑戰
  - 出錯
  - 很難提取有用訊息
- 定位，開放空間的遍歷
- 建立拓樸結構
  - 空間局部性的假設
- 傳感器的融合 - 神經網路分類器

## Probabilistic Map-Based Locatization 地圖定位的機率性

---

- **Markov localization**

在每一格都有明確的概率分布  
一個動作出現，會更新所有格的機率

- **Kalman filter localization**

運用高斯機率密度表示和掃描匹配進行定位  
定位不會獨立考慮機器人在空間中的每個姿勢

- 考慮移動機器人在一個已知地圖