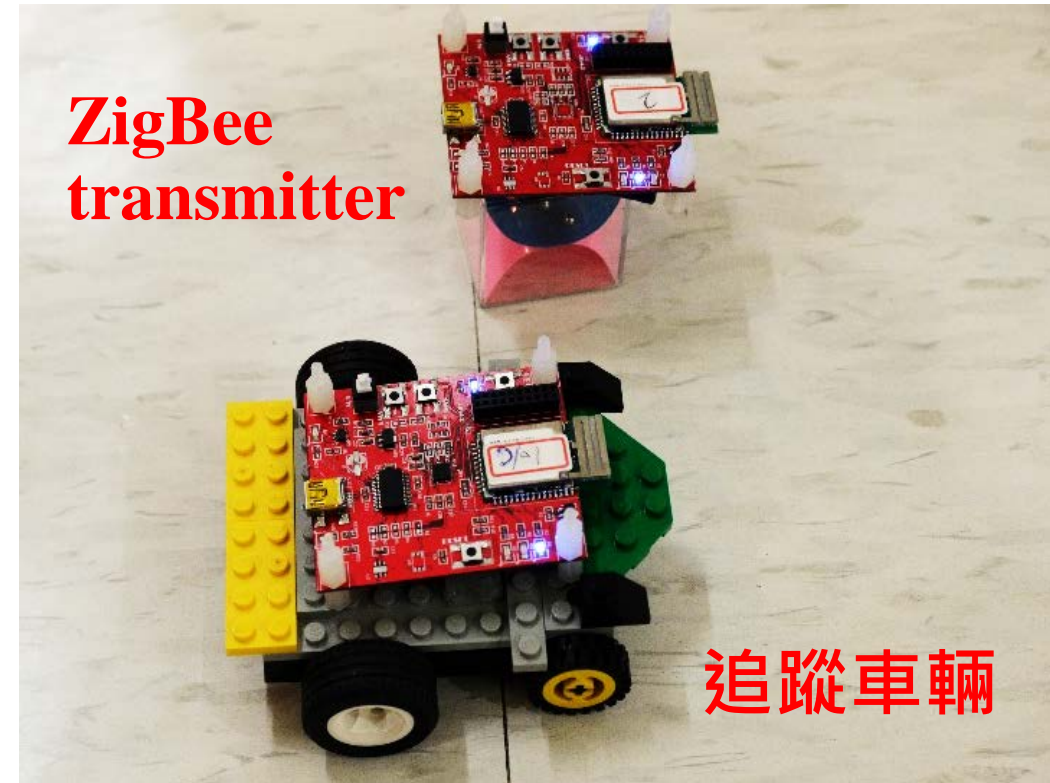


Real-time Car Location Monitoring by Indoor Localization Technology

交大資工系04級
0011255 張鈞婷

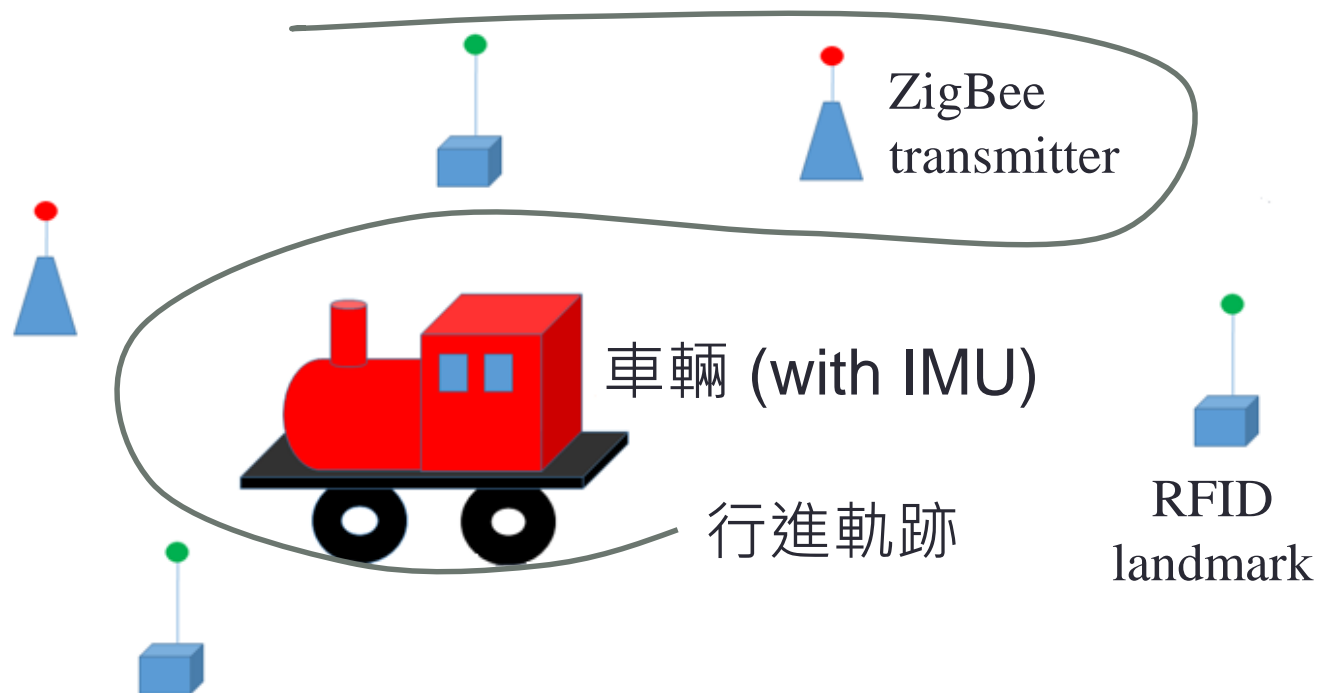
Introduction and Goal

- 無線感測網路(WSN)的定位技術發展快速帶動inertial sensors的室內定位技術進步。
- 在無線環境下，因為無線空間路損(FSPL)，received signal strength會從發送器開始隨著距離的遞減。
- 依上述原理，我們目標
 1. 使用小火車跑過室內各個預先設定的位置，讓小火車代為傳遞資訊。
 2. 即時監測小火車位置以得知小火車的傳遞現況。



System model

- 我們使用 Particle Filter 整合無線感測、慣性元件、RFID 地標，並參考 map constraints 以即時定位車量的所在位置。
 - **ZigBee:** 用接收訊號強度算出到車輛的距離
 - **RFID:** 視為 landmarks 得知車輛可高度信任的估計位置
 - **慣性元件:** 用 sensors 測量小火車前進速度及行進方向。



System model- particle filter 流程

- 1. Distribution: 均勻在 demo map 灑下 n 個 particles
- 2. Update locations: 每一 particle 根據 IMU 得來的速度和前進方向更新位置，若超出 demo map 範圍則將那個 particle 的 weight 設為 0
- 3. Correct: 根據 RSSI 及 RFID 來給每個 particle 加權
$$p_i(t_2).weight = \begin{cases} 0 & , \text{如果 } p_i(t_2) \text{ 超出 } map \text{ 範圍 (如牆外)} \\ 1 & , \text{當可偵測到 } landmark \\ d(p_i(t_2).loc, A_i)^{-2} & , \text{其他情形, } A_i \text{ 為 } ZigBee \text{ 所在位置} \end{cases}$$
- 4. Resample:
 - (1) 將權重最高的 particle 輸出為 estimate location
 - (2) 以每個 particle 的 weight 成正比的機率從原 particle set 挑選出新的 n 個 particles，重新灑下，並將每個新的 particle 的 weight 設為 n^{-1}

System procedure

RF sensors
接收RSS值

Inertial measurement unit
測量小火車前進速度及行進方向

RFID Landmark
透過偵測到Landmark來得知
車輛可高度信任的估計位置

Radio map
比對RSS值，輸出初步預估位置 +
Demo map:小火車測試的環境layout

Particle filter

1. Distribution
2. Update locations
3. Correct
4. Resample

Output

**Location
Estimation**

Experimental Results and conclusion

- 使用以上方法可即時追蹤小火車所在位置，並畫出行進路線(如圖)。
- 透過實際監測小火車所在位置，可更有效追蹤事務的傳遞進度。

