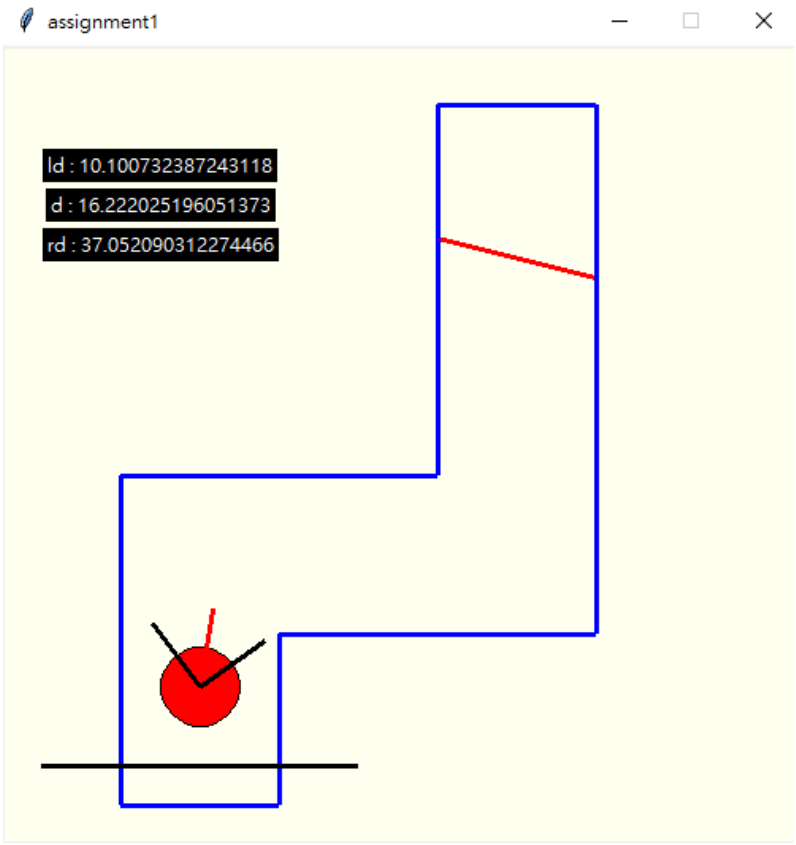
智慧型計算 作業一 說明文件:

(1) 程式介面說明:

這次作業的實作程式為 python, 並使用 tkinter 作為 UI 的產生工具.



上圖為 UI 畫面的截圖, 外框和線的部分, 為依照 case0.txt 來產生的 車道場地. 紅色怎代表車子, 紅色線為目前車子行進的方向, 黑色則為 另外兩個 sensor 的方向. 左上方則是顯示目前 三個 sensor 所感測到何 邊界的距離. 車子會根據這三 sensor 所蒐集到的數據. 來決定下一個時間點所行進的方向 theta 來進行自動駕駛的動作.

(2) 程式碼說明:

程式碼是以 python 來進行實作, 並沒有參考其他程式碼.說明的部分在原始碼 car.py 中有使用註解來進行說明. 而模糊演算法的設置 在下頭會有詳述.

(3) 模糊規則設定:

模糊化機構.

對輸入的模糊化機構處理使用 模糊單點的形式.

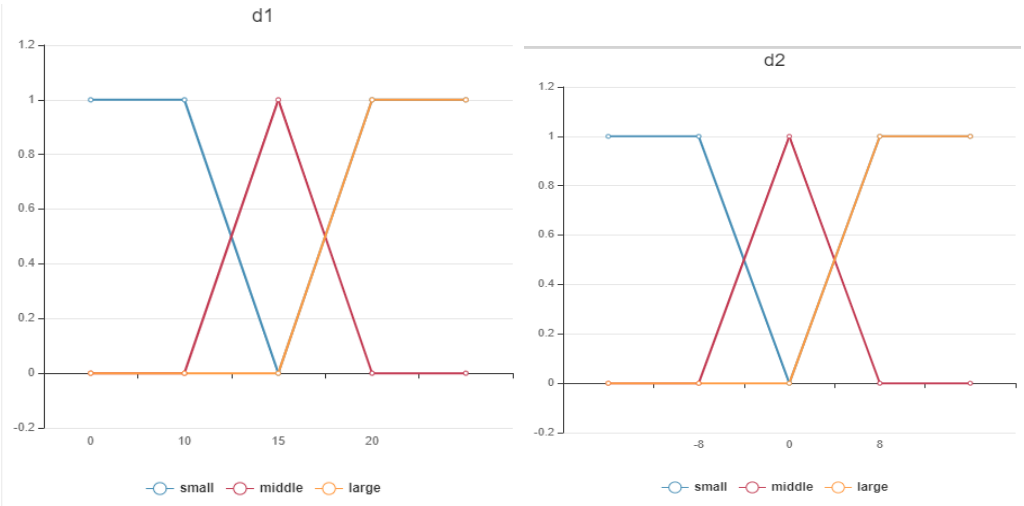
$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & x = x_0 \\ 0 & x \neq x_0 \end{cases}$$

模糊推論引擎, 模糊規則庫:

此處分別針對 輸入 d (前方偵測距離), ld (左方偵測距離), rd (右方偵測距離)

先進行整理常 d1 = d, d2 = ld – rd.

針對此兩個數值 d1, d2 做出模糊集合，和最終的 輸出的集合(c) 三個模糊集合.

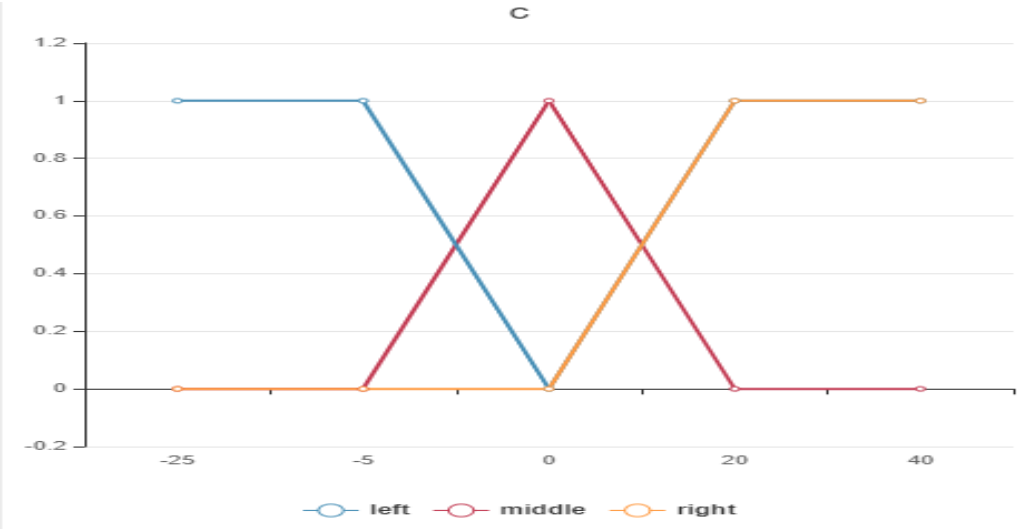


上面為我對 d1, 和 d2 模糊集合做出的定義,

d1 : < 15 is small, >= 10 and < 20 is middle, >=15 is large

d2 : < 0 is small, >= -8 and < 8 is middle, >=0 is large

輸出集合 c 則為



c : < 0 is left, >= -5 and < 20 is middle,>=0 is right

此處產生 九組模糊規則:

If d1 is large and d2 is large. and c is left

If d1 is large and d2 is middle. and c is middle

If d1 is large and d2 is small. and c is right

If d1 is middle and d2 is large. and c is left

If d1 is middle and d2 is middle. and c is middle

If d1 is middle and d2 is small. and c is middle
If d1 is small and d2 is large. and c is left
If d1 is small and d2 is middle. and c is middle
If d1 is small and d2 is small. and c is right

在這邊則是採用最小最大合成和 模糊蘊含 RM 的方式. 會先由輸入 d1, d2 在分別的 模糊集合上 d1, d2 上 找出分別的啟動強度 a1, a2 取最低的 啟動強度 a 最後 在 模糊集合 c 上 投射, 最後再將 9 條規則產生的 模糊及蘊含做出 集合的動作.
去模糊化機構:
利用權重平均法找出去模糊化後的輸出角度.

$$Z = \frac{z1*a1+z2*a2+z3*a3+z4*a4+z5*a5+z6*a6+z7*a7+z8*a8+z9*a9}{a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7+a8+a9}$$

(4) 實驗結果:
經果多次調變規則, 和對於模糊函數的定義, 讓自走車 順利通過 作業要求的軌道 .

(5) 分析:
這裡所產生的可調變 變數 和規則, 是我規則寫完 再去 經由 反覆實驗 後, 所找出 可以順利通過變數的組合以及規則. 那基本上 這個規則 就是照著左邊大走左邊. 右邊多走右邊 . 沒事走中間.這種概念, 在經由模糊集合的定義 和使用, 讓 車子的行走軌跡可以更加的有彈性, 以及對於地形的適應力!