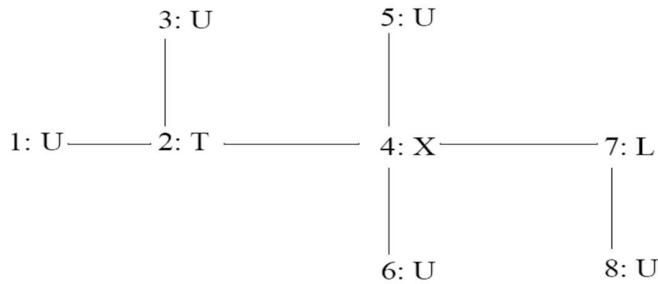


ROB311

1. Write the Python program to implement POMDP

## Environment:



## Transition Function

$$S \xrightarrow{G} S' \begin{bmatrix} 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.8 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.8 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 \end{bmatrix}$$

$$S \xrightarrow{D} S' \begin{bmatrix} 0.15 & 0.8 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.8 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.08 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 \end{bmatrix}$$

$$S \xrightarrow{H} S' \begin{bmatrix} 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.15 & 0.8 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.8 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.8 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 \end{bmatrix}$$

$$S \xrightarrow{B} S' \begin{bmatrix} 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.8 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.8 \\ 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.15 \end{bmatrix}$$

## Observation Function :

$$\begin{bmatrix} O/M & X & T & L & U \\ X & 0.9 & 0.08 & 0.01 & 0.01 \\ T & 0.08 & 0.85 & 0.06 & 0.01 \\ L & 0.01 & 0.06 & 0.88 & 0.05 \\ U & 0.01 & 0.01 & 0.05 & 0.93 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 SE_{S'}(k+1) &= \frac{P(\text{see } o \text{ in } S') P(\text{to come in } S' \text{ with } a)}{\text{normalization}} \\
 &\downarrow \\
 SE_{S'}(k+1) &= \frac{OS(o, s') \sum T(s_i, a, s') SE_{S_i}(k)}{\text{normalization}}
 \end{aligned}$$

Current observation
Current action

1. Calculate the state estimator after the sequence state-observation seq = {[Right; L]}. Starting from the initial distribution SE(k)=[0.05 0.1 0.1 0.7 0.005 0.01 0.005 0.03]
2. Then, the action is Down and the observation is U, what's the new state estimator vector?
3. Do the points 1 and 2 when we start from an uniform initial distribution

(verify that the matrixes are correct for the transition functions)