

Exercise 9

(1) Goal-based Agent

function GOAL-BASED-AGENT(*percept*) returns an action

persistent:

state, the agent's current conception of the world state

model, a description of how the next state depends on current state and action

goal, the state to be reached

action, the most recent action, initially none

state \leftarrow UPDATE-STATE(*state*, *action*, *percept*, *model*)

if *state* \neq *goal*:

possible_actions \leftarrow GENERATE-ACTIONS(*state*, *model*)

for each *act* in *possible_actions* do:

action \leftarrow GOAL-BASED-AGENT (*state*, *possible_action*, *goal*, *model*)

else:

action \leftarrow none // 目标已达成, 无需动作

return *action*

(2) Utility-based Agent

function UTILITY-BASED-AGENT(*percept*) returns an action

persistent:

state, the agent's current conception of the world state

model, a description of how the next state depends on current state and action

utility_function, evaluate the quality of an action

action, the most recent action, initially none

state \leftarrow UPDATE-STATE(*state*, *action*, *percept*, *model*)

possible_actions \leftarrow GENERATE-ACTIONS(*state*, *model*)

best_action \leftarrow none

max_utility $\leftarrow -\infty$

for each *act* in *possible_actions* do:

expected_state \leftarrow PREDICT-STATE(*state*, *act*, *model*)

current_utility \leftarrow CALCULATE-UTILITY(*expected_state*, *utility_function*)

if *current_utility* > *max_utility*:

max_utility \leftarrow *current_utility*

best_action \leftarrow *act*

action \leftarrow *best_action*

return *action*

Exercise 10 (vacuum-start-exercise)

恒温器属于简单反射 **Agent**, 因为它的行动只依赖于当前检测到的温度, 而不依赖于历史的状态序列。

Exercise 12 (vacuum-motion-penalty-exercise)

简要设计说明：

环境：

有两块区域，空间结构可能为上下或左右，区域 **A** 默认为上区或左区，区域 **B** 默认为下区或右区

初始灰尘分布有四种可能：(A,B) = (0,0) or (0,1) or (1,0) or (1,1)

在每次迭代中，无灰尘区域会随机产生灰尘

机器人初始位置在 **A** 区或 **B** 区

机器人移动不合理时，认为它没有移动

机器人：

只能在两个区域之间移动，每次只能移动一格，或者在当前位置吸尘，或者不移动

只能感知到当前区域的灰尘分布，不能感知环境的空间结构，无记忆

策略：若检测到灰尘，则吸尘；若未检测到灰尘，则随机选择一个方向移动或者不移动

性能评估：每次吸尘+10，无灰尘错误吸尘-10，有灰尘未吸尘-10，不移动且其他区域有灰尘-3

注：详细设计见附件源码

每种初始条件分别迭代 10、20、30 次（行动次数）后得到的性能评估结果如下：

空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-50	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：-160	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-290
空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：100	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：200	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：300
空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-90	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-170	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-273
空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：100	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：200	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：300
空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：100	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：200	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：300
空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：100	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：200	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：300
空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：100	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：200	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：300
空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：100	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：200	空间：0 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：300
空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-70	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-160	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-290
空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：100	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：200	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：300
空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-83	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-183	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：-280
空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：100	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：200	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：300
空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：100	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：200	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：300
空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：100	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：200	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：300
空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：100	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：200	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0 性能表现：300
空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：100	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：200	空间：1 灰尘：[1, 1] 机器人位置：1 性能表现：300
平均性能表现：56.6875	平均性能表现：107.9375	平均性能表现：154.1875

另外可发现以下初始条件时。在该模型的性能评价规则下，该 **Agent** 的表现较差，其他条件下表现良好且一致：

空间：上下 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0

空间：上下 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0

空间：左右 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0

空间：左右 灰尘：[1, 1] 机器人位置：0