

1º Trabalho prático de Inteligência Artificial

Avaliação Experimental de Agentes Inteligentes

Pedro Henrique Oliveira Sousa¹

¹Ciência da Computação – Universidade Estadual do Ceará

peo.henrique@aluno.uece.br

Resumo. *Este trabalho tem como objetivo o estudo de agente inteligentes, tratando primeiramente de características dos agente de forma geral, através das respostas do questionário, comentando as definições que existem dentro dos agentes inteligentes. Para o algoritmo foi escolhido a linguagem NetLogo, para a manipulação dos agentes: Reativo Simples e Baseado em Modelo. Onde o agente é um aspirador de pó, e o ambiente inserido possui obstáculo e sujeiras, onde a simulação só termina quando todo o ambiente está limpo.*

1. Introdução

Os agentes inteligentes são estudados pela campo da Inteligencia Artificial (IA). As características que determinam um agente inteligente é o fato dele interagir com o ambiente através de sensores e agir sobre o ambiente por intermédio de atuadores [Norvig and Russell 2014].

Como um agente é qualquer coisa que possui uma interação com o ambiente, os seres vivos são agentes inteligentes. Existe uma ampla categorização de agentes inteligências baseados no que eles fazem e a sua complexidade de interação com o ambiente, por exemplo, pode existir um agente inteligente que não conhece nada do ambiente, interagindo com ele apenas através da sua posição atual.

Todo agente possui suas características e objetivos próprios, dependendo do ambiente em que estão inseridos e o seu objetivo. Podendo conhecer totalmente o ambiente, no caso de um jogador de xadrez, por exemplo, ou apenas parcialmente, como o aspirador de pó, não possuindo o conhecimento de por onde ele deve passar para limpar todo o ambiente o mais rápido possível.

2. Agentes Inteligentes

Resolução das questões enumeradas.

2.1.

É tudo capaz receber percepções de um ambiente através de sensores e agir no ambiente de acordo com seu objetivo através de atuadores.

2.2.

O ser humano, animais

2.3.

Robôs, IA's

2.4.

É aquele que executa suas ações sempre de forma ótima. Para isso existem medidas de desempenho para determinar se as ações estão sendo de fato realizadas de forma ótima, essa análise deve ser feita em cima do ambiente, para determinar o desempenho através do ambiente, se fosse através do agente, ele iria se enganar que está sempre correto.

2.5.

Por exemplo, no agente aspirador de pó, a avaliação de desempenho dele seria através de quanto o ambiente está limpo, não poderia ser se o agente limpou o ambiente, porque isso poderia causar um loop no agente em que ele repõe a sujeira para limpar novamente e obter recompensa. Outro exemplo seria no problema do quebra-cabeça de oito peças onde a avaliação de desempenho seria o somatório das distâncias de Manhattan para as peças estarem na posição final do quebra-cabeça.

2.6.

As especificações do ambiente de tarefas são: desempenho, ambiente, atuadores, sensores. As medidas de desempenho seria baseada no resultado do ambiente, relacionada ao agente, porém podem existir objetivos conflitantes, tendo que selecionar prioridade de objetivos, ou balanceá-los. Ambiente são os fatores do ambiente que irão ter interação com o agente, ou seja, fatores do ambiente relevantes para o agente. Atuadores formas que o agente irá interagir com o ambiente. Sensores formas que o agente irá receber as percepções no ambiente. As propriedades são as características que podem existir dentro das especificações anteriores. Para o ambiente temos: Se ele é totalmente observável ou parcialmente observável, se o agente possui acesso total ao ambiente como um todo (para o problema da rainha, por exemplo), ou apenas parcial (para o problema do aspirador de pó, por exemplo). Para agentes temos: Agente único ou múltiplos: terminando a quantidade de agentes no ambiente, para agentes múltiplos pode existir ainda dois casos, interação entre eles cooperativa ou competitiva, dependendo do ambiente inserido. O ambiente ainda pode ser determinístico ou estocástico, se o agente é capaz de terminar o próximo estado ou não.

2.7.

A arquitetura é o hardware do agente, o programa ele recebe todas as percepções dos sensores e irá gerar uma ação para os atuadores, tomando a percepção atual como entrada, já a função recebe o histórico das percepções completo.

2.8.

Os tipos básicos são: agentes reativos simples, agentes reativos baseados em modelo, agentes baseados em objetivos, agentes baseados na utilidade. A diferença entre eles é como irão tomar as suas decisões, o reativo simples baseia-se na percepção atual. O baseado em modelo ele guarda um histórico de percepções e irá agir analisando todo o histórico. O baseado em objetivo terá a situação desejada que sempre será buscada por ele. O agente baseado na utilidade será otimizando o desempenho dele.

2.9.

O agente com aprendizagem pode operar em ambientes desconhecidos, aprender com o ambiente e melhorar sua performance no ambiente a medida que ele vai coletando mais dados sobre o ambiente.

2.10.

Arquitetura Baseada em Lógica, Arquitetura de Agentes Reativo, Arquitetura de Melhor Intenção Desejada e Arquitetura em Camadas

3. Metodologia

3.1. Agente Reativo Simples

Ele utiliza apenas a sua posição atual para decidir o próximo ponto que irá na matriz, com isso, a sua tomada de decisão é baseada apenas no seu estado atual, e ele só irá limpar algum campo se ele estiver em cima do local.

A implementação deste agente é simples, trato ele como uma tartaruga no ambiente do NetLogo, onde o sentido de sua cabeça irá determinar para onde ele virou, ou seja, utilizado a referência do sentido da sua cabeça para orientá-lo para onde ele deve andar para frente. Quando ele encontrar uma sujeira na posição que ele está, ele irá limpá-la. Existe a possibilidade de rodar infinito, por possuir locais que ele não pode limpar, deste caso, a simulação é parada a força. Ele também possui sistema de recompensa a cada campo limpo na matriz, onde a recompensa também é determinada quando o ambiente é definido.

3.2. Agente Baseado em Modelo

A base dele é muito parecida com o reativo simples, com alguns acréscimos, onde ele guarda o seu estado anterior para não retorna para a posição que ele veio, tornando a decisão de caminho que ele deve fazer, mais inteligente, onde ele analisa as quatro direções que ele pode seguir e prioriza um local que possui sujeira para limpá-la, maximizando sua pontuação, se não existir sujeira próximo do agente, ele analisa as quatro direções possíveis para determinar qual local ele deve ir, baseado se aquele local já foi visitado por ele, porém se sua tentativa de locomoção for para um local com parede, onde ele não pode ir, torna-se uma opção retornar por onde ele veio. Este agente também possui a possibilidade de procurar infinitamente uma sujeira que não pode ser alcançada por ele.

4. Resultados

4.1. Agente Reativo Simples

Os agentes reativos simples analisados possuem uma baixa média de pontuação. Por poderem permanecer por muito tempo em uma mesma região da matriz. As imagens abaixo demonstram o resultado para um agente onde 20 por cento do ambiente é sujeira, 15 por cento são obstáculos, com 10 pontos de ganho ao consumir uma sujeira e 1 ponto de perda por andar no ambiente.

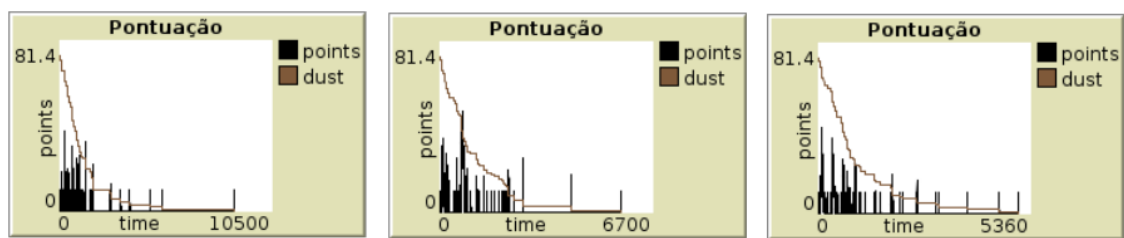


Figura 1.

Se reduzirmos a quantidade de obstáculos terá uma crescente na quantidade de pontos obtidas pelo agente, por permitir que ele encontre mais rapidamente as sujeiras.

A próxima imagem demonstra os gráficos para um ambiente com 20 por cento de sujeira, 10 por cento são obstáculos, com 10 pontos de ganho ao consumir uma sujeira e 1 ponto de perda por andar no ambiente

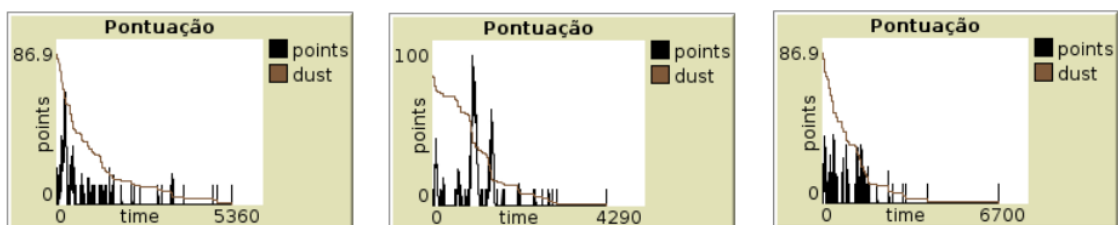


Figura 2.

Nota-se que devido a redução dos obstáculos a média das pontuações máxima são maiores, pois o agente possui uma maior chance de se locomover diretamente para um local que está sujo

4.2. Agente Baseado em Modelo

Esse tipo de agente é mais inteligente que o anterior, com isso o seu desempenho na busca por sujeira foi bem mais significativa, com as mesmas características do ambiente. Os gráficos seguintes demonstram o resultado do agente com 20 por cento de sujeira, 15 por cento de obstáculos e 10 pontos de recompensa.

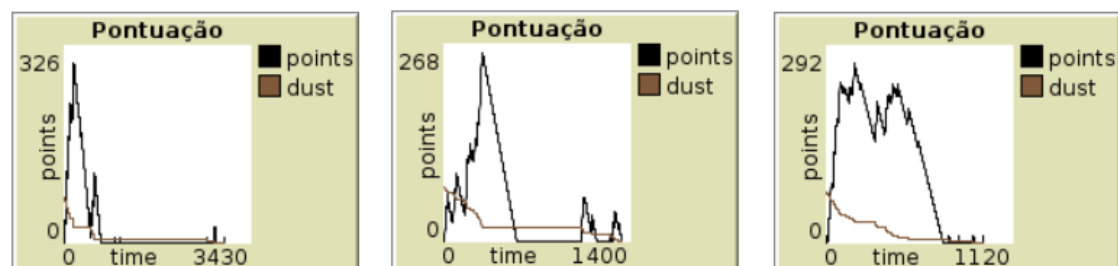


Figura 3.

Nota-se que a pontuação desse agente é significativamente mais alta que o anterior, onde o pico do gráfico é dominante a quantidade de sujeira, com um desempenho de

limpeza muito superior que o anterior, principalmente no início, onde existe muita sujeira espalhada pelo ambiente.

Com a redução dos obstáculos a pontuação não é tão alterada como no anterior, apresentando até uma média inferior nos dados coletados. Devido a inteligência do agente que sempre busca novos caminhos e as sujeiras próximas a ele sempre iram ser alcançadas rapidamente por ele.

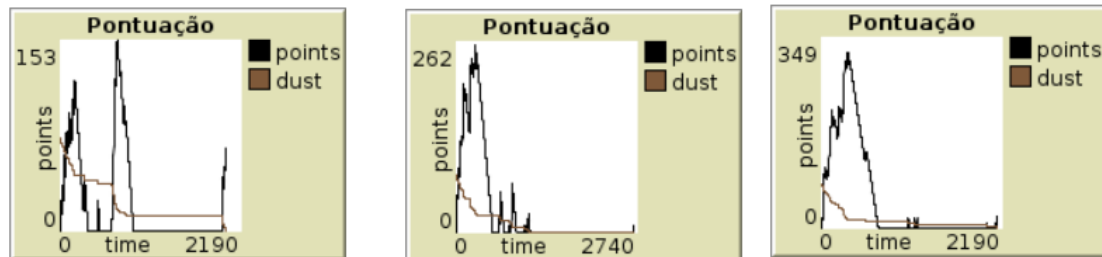


Figura 4.

4.3. Conclusão

Com esses gráficos, podemos concluir que o agente baseado em modelo, por possuir regras de movimentação, e escolher para qual posição ele deve ir, ele possui um rendimento de limpeza muito maior que o Agente Reativo Simples, pois quando ele encontra um grupo de sujeiras, a região é limpa com uma eficiência muito maior que o Reativo simples, que só analisa a sua posição atual.

Referências

Norvig, P. and Russell, S. (2014). *Inteligência Artificial: Tradução da 3a Edição*, volume 1. Elsevier Brasil.