Tema 1 IA

Moroianu Theodor

31 martie 2021

Cuprins

1 Introducere

Proiectul pe care l-am facut rezolva exercitiul numit "*Micul Vrajitor*". In aceasta problema un vrajitor trebuie sa intre intr-o pestera, sa gasesasca piatra filozofala, si sa iasa din pestera.

Am implementat proiectul in *Python*, codul avand o structura similara cu cea discutata la laborator.

2 Utilizare

Pentru a utiliza programul, se lanseaza in *Python* fisierul *"main.py"*, dupa care se completeaza in terminal datele cerute de interpretor precum folderul de intrare sau de iesire.

3 Reprezentarea Unei Stari

Pentru a encoda o stare, salvez urmatoarele informatii:

1. Distanta de la starea initiala la starea actuala.
2. Pozitia in harta.
3. Starea precedenta.
4. Ce pereche de pantofi poarta vrajitorul, si de cate ori i-a purtat.
5. Ce pereche de pantofi are vrajitorul in ghiozdan, si de cate ori i-a purtat.
6. Actiunile facute la mutarea curenta.
7. Daca are sau nu piatra magica.

Observam ca putem numi doua stari A si B echivalente daca:

- $A.Pozitie = B.Pozitie$
- $A.Pantofi = B.Pantofi$
- $A.Ghiozdan = B.Ghiozdan$
- $A.Piatra = B.Piatra$

4 Generarea Succesorilor

Pentru a genera succesorii unei stari, avem urmatorul algoritm:

1. Ne extindem in cele 4 directii posibile.
2. Daca am iesit din matrice sau nu avem voie sa ne mutam, atunci anulam.
3. Daca ne putem schimba pantofii cu cei din ghiozdan atunci luam ambele variante.
4. Daca putem ridica pantofi de pe jos atunci luam toate variantele.
5. Daca putem ridica piatra atunci o ridicam.

Cum toate mutarile au un cost egal, putem considera toate costurile mutarilor ca fiind 1.

5 Euristici

Pentru a aproxima costul unei stari pana la destinatie, avem urmatoarele euristici:

- **Euristica triviala**: Estimam orice stare ca avand distanta pana la o stare finala egala cu 0. In mod evident, costul estimat este mai mic sau egal decat cel real, deci estimarea este corecta.
- **Distanta Manhattan pana la destinatie**: Estimam distanta unei stari pana la o stare finala ca fiind distanta Manhattan dintre pozitia pe harta a starii si pozitia finala. Euristica este corecta, distanta Manhattan fiind cea minima posibil.
- **Distanta Manhattan cu escala**: Consideram o euristica similara cu cea descrisa mai sus, doar ca trebuie sa trecem neaparat prin pozitia pietrei magice daca nu o avem deja. De asemenea, euristica aceasta este corecta.
- **Euristica gresita**: Consideram distanta de la un nod la destinatie ca fiind un numar foarte mare minus una din euristicile corecte de mai sus.
  In mod evident euristica este gresita (de exemplu, estimarea costului destinatiei va fi diferita de 0).

6 Exemple

In folderul "Samples" din proiect am prezentat mai multe fisiere posibile.

Nu se poate construi un fisier in care starea initiala este aceeasi cu starea finala din structura problemei.

7 Validari si Optimizari

Citirea din fisiere si de la tastatura trece prin validari, care garanteaza validitatea acestora.

Evaluarea daca o stare poate sa ajunga la destinatie sau nu nu poate fi efectuata mai simplu decat printr-un BFS, ceea ce ar invalida cerintele problemei, asa ca acele cerinte nu au fost implementate.

8 Valori

In tabele apar 3 valori. Ele reprezinta:

1. Timpul de executie.
2. Lungimea solutiei.
3. Numarul de stari procesate.
4. Numarul de stari calculate.

8.1 A* Optimizat

	A	B	C	D	E	F
1		Random	Easy	NoSolutions	TrickySolutionBig	TrickySolutionSmall
2	Trivial Estimation	0.001, 12, 51, 55	1.0, 16, 652, 697	-	-	1.1, 38, 684, 704
3	Distance to End	0.002, 12, 40, 50	0.5, 16, 429, 487	-	-	1.1, 38, 668, 688
4	Distance to Stone	0.001, 12, 26, 40	0.2, 16, 274, 341	-	-	1.1, 38, 668, 688
5	Bad Estimation	0.001, 12, 39, 48	0.7, 32, 570, 625	-	-	1.0, 38, 692, 712

8.2 A* Ne-Optimizat

	A	B	C	D	E	F
1		Random	Easy	NoSolutions	TrickySolutionBig	TrickySolutionSmall
2	Trivial Estimation	0.001, 12, 112, 127	-	-	-	-
3	Distance to End	0.002, 12, 98, 110	0.5, 16, 429, 487	-	-	-
4	Distance to Stone	0.001, 12, 26, 45	-	-	-	-
5	Bad Estimation	0.002, 12, 57, 81	-	-	-	-

8.3 IDA*

	A	B	C	D	E	F
1		Random	Easy	NoSolutions	TrickySolutionBig	TrickySolutionSmall
2	Trivial Estimation	0.006, 12, 776, 750	-	-	-	-
3	Distance to End	0.002, 12, 248, 234	-	-	-	-
4	Distance to Stone	0.002, 12, 36, 30	-	-	-	-
5	Bad Estimation	0.1, 12, 7921, 8044	-	-	-	-

8.4 UCS

	A	B	C	D	E
1	Random	Easy	NoSolutions	TrickySolutionBig	TrickySolutionSmall
2	0.001, 12, 112, 127	-	-	-	-

8.5 BFS

	A	B	C	D	E
1	Random	Easy	NoSolutions	TrickySolutionBig	TrickySolutionSmall
2	0.0004, 12, 51, 55	0.01, 16, 652, 697	-	0.45, 544, 21127, 21162	0.02, 38, 684, 704