עבודה 1- מכונות נבונות- למידה וקבלת החלטות

1. **הגדרת הבעיה כבעיית MDP:**

- **מצבים**:

מצב מוגדר ע"י:  
**<שעה,    מצב החולה אצל הרופא,   זמן שנותר לחולה בבית חולים, האם החולה האחרון שאובחן שרד  >**

- מצב התחלתי <false , 0 , Unknown , 9 >

- מצב ביניים < (14 - 10) , \* , \* , \* >  חוץ ממצב סופי.

- מצב סופי < 14 ,Unknown , \* , \* >

ערכי שדות אפשריים:

מצב חולה אצל הרופא: Unknown, Flu, Ebola, Cough.  
 שעה: 9-14.  
 זמן שנותר לחולה בבית החולים: 0-2.  
 האם החולה האחרון שאובחן שרד: true/false.

- **פעולות**:

A0 – אבחון.  
 A1 - שליחה הביתה.  
 A2 - שליחה לבית החולים.

ממצבים <9-13 , Unknown , \* ,\*> הפעולה האפשרית היחידה היא אבחון- A0.

ממצבים < not(Unknown) , 10-14, 0 , false > ניתן לבחור אחת מבין הפעולות:

A1 – שליחה הביתה.

A2 - שליחה לבית החולים.

ממצבים < not(Unknown) ,10-14, 1, false> הפעולה האפשרית היחידה היא שליחה הביתה- A1.

ממצבים  סופיים <14,Unknown,\*,\*>  אין פעולות אפשריות.

- **Reward function:**

-  1 + אם ערך השדה "האם החולה האחרון שאובחן שרד" true.

- 0    בכל מצב אחר.

- **Transition function:**

:**A0מעברים לפעולה**

TA0 < \* , t , Unknown , z > = < false , max{ t-1,0} , Flu , z+1 > |  p=0.8

TA0 < \* , t , Unknown , z > = < false , max{ t-1,0} , Ebola , z+1 > |  p=0.1

TA0 < \* , t , Unknown , z > = < false , max{ t-1,0} , Cough , z+1 > |  p=0.1

**מעברים לפעולה A1**:

TA1 < false , t , Flu , z > = < true , t , Unknown , z >

TA1 < false , t , Cough , z > = < true , t , Unknown , z > |  p=0.5

TA1 < false , t , Cough , z > = < false , t , Unknown , z > |  p=0.5

TA1 < false , t , Ebola , z > = < false , t , Unknown , z >

**מעברים לפעולה A2**:

TA2 < false , 0 , Flu , z > = < true , 1 , Unknown , z > |  p=0.5

TA2 < false , 0 , Flu , z > = < true , 2 , Unknown , z > |  p=0.5

TA2 < false , 0 , Cough , z > = < true , 1 , Unknown , z > |  p=0.5

TA2 < false , 0 , Cough , z > = < true , 2 , Unknown , z > |  p=0.5

TA2 < false , 0 , Ebola , z > = < true , 1 , Unknown , z > |  p=0.5\*0.25 = 0.125

TA2 < false , 0 , Ebola , z > = < true , 2 , Unknown , z > |  p=0.5\*0.25 = 0.125

TA2 < false , 0 , Ebola , z > = < false , 1 , Unknown , z > |  p=0.5\*0.75 = 0.375

TA2 < false , 0 , Ebola , z > = < false , 2, Unknown , z > |  p=0.5\*0.75 = 0.375

1. **תוצאות הרצת value iteration:**

**Optimal policy:**

|  |  |
| --- | --- |
| Optimal policy | State |
| A0 (diagnose) | < \* , 0 , Unknown , 9-13 > |
| A1 (home) | < false , 0 , Flu , 10-14 > |
| A1 (home) | <false , 1 , Flu/Cough/Ebola , 11-14 > |
| A2 (hospital) | < false , 0 , Cough/Ebola , 10-14 > |

המספר הממוצע של אנשים שישרדו בpolicy זה הוא 4.597.

1. **מידול בעיה A: הרחבת שעות פעילות המרפאה.**

השינוי היחיד בעקבות הרחבת שעות הפעילות של המרפאה הוא שכעת השעה במצבי הסיום לא תהיה 14, אלא שעת הסיום החדשה.

לדוגמא, אם שעת הסיום החדשה היא 8pm, סוגי המצבים יהיו:

- מצב התחלתי <false ,0,Unknown , 9 >.

- מצב ביניים < 10-20 , \*, \* , \* >  חוץ ממצב סופי.

- מצב סופי < 20 , Unknown , \* , \* > .

ככל שמרחיבים את שעות הפעילות של המרפאה עולה המספר הממוצע של חולים ששורדים:

|  |  |
| --- | --- |
| Average survivors | Work Hours |
| 0.925 | 1 |
| 1.8425 | 2 |
| 2.76076 | 3 |
| 3.6789 | 4 |
| 4.5971 | 5 |
| 5.5153 | 6 |
| 6.4335 | 7 |
| 7.3516 | 8 |