Układ równań dla przykładowej gry z parametrami:

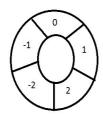
N=2

Kostka z polami -1,1 z prawdopodobieństwami 1/2,1/2

Pola startowe to -2,2

Bez grzybów

Ponieważ N=2 nasza plansza ma 5 (2\*N+1) pól



Nie uwzględniamy grzybów więc wygrywa ten kto pierwszy dojdzie na pole 0 (meta) Pola -2 i 2 są sąsiednie więc stojąc na polu -2 po wyrzuceniu -1 wchodzimy na pole 2 analogiczne stojąc na polu 2 po wyrzuceniu 1 wchodzimy na pole -2

Układ z prawdopodobieństwami

Oznaczenia Pi(x,y)

i – oznacza który gracz ma obecnie ruch

x – oznacza na jakim polu stoi gracz 1

y – oznacza na jakim polu stoi gracz 2

1) 
$$P1(-2,2) = 1/2 P2(2,2) + 1/2 P2(-1,2)$$

2) 
$$P2(2,2) = 1/2 P1(2,1) + 1/2 P1(2,-2)$$

3) 
$$P2(-1,2) = 1/2 P1(-1,1) + 1/2 P1(-1,-2)$$

4) 
$$P1(2,1) = 1/2 P2(1,1) + 1/2 P2(-2,1)$$

5) 
$$P1(2,-2) = 1/2 P2(1,-2) + 1/2 P2(-2,-2)$$

6) 
$$P1(-1,1) = 1/2 P2(-2,1) + 1/2 * 1$$

7) 
$$P1(-1,-2) = 1/2 P2(-2,-2) + 1/2 * 1$$

8) 
$$P2(1,1) = 1/2 * 0 + 1/2 P1(1,2)$$

9) 
$$P2(-2,1) = 1/2 * 0 + 1/2 P1(-2,2)$$

10) 
$$P2(1,-2) = 1/2 P1(1,2) + 1/2 P1(1,-1)$$

11) 
$$P2(-2,-2) = 1/2 P1(-2,2) + 1/2 P1(-2,-1)$$

12) 
$$P1(1,2) = 1/2 * 1 + 1/2 P2(2,2)$$

13) 
$$P1(1,-1) = 1/2 * 1 + 1/2 P2(2,-1)$$

14) 
$$P1(-2,-1) = 1/2 P2(2,-1) + 1/2 P2(-1,-1)$$

15) 
$$P2(2,-1) = 1/2 P1(2,-2) + 1/2 * 0$$

16) 
$$P2(-1,-1) = 1/2 P1(-1,-2) + 1/2 * 0$$

## Wyjaśnienia:

Rozpisując prawdopodobieństwa pisałem najpierw efekt wyrzucenia -1 potem 1

1/2 oznacza prawdopodobieństwo na wynik rzutu kostka

Zapis 1/2 \* 1 oznacza wygraną gracza 1 przykładowo w równaniu 6 gracz 1 po wyrzuceniu 1 staje na polu 0 (wygrywa) więc jego prawdopodobieństwo na wygraną gracza 1 wynosi 1 stąd drugi element sumy ma postać 1/2 \* 1

Zapis 1/2 \* 0 oznacza wygraną gracza 2 (prawdopodobieństwo na wygraną gracza 1 wynosi 0)

Prawdopodobieństwa wcześniej rozpisane pomijamy!!!

## Zamiana równań na zmienne

Tutaj potrzebna jest funkcja zamiany parametrów prawdopodobieństwa na indeks zmiennej W tym przykładzie indeks jest numerem równania w którym rozpisywałem dane prawdopodobieństwo

Dodatkowo porządkujemy równania przenosząc na jedną stronę niewiadome a stałe na drugą

1) 
$$x1 - 1/2 \times x2 - 1/2 \times x3 = 0$$

2) 
$$x^2 - 1/2 x^4 - 1/2 x^5 = 0$$

3) 
$$x3 - 1/2 x6 - 1/2 x7 = 0$$

4) 
$$x4 - 1/2 x8 - 1/2 x9 = 0$$

5) 
$$x5 - 1/2 \times x10 - 1/2 \times x11 = 0$$

6) 
$$x6 - 1/2 * x9 = 1/2$$

7) 
$$x7 - 1/2 * x11 = 1/2$$

8) 
$$x8 - 1/2 * x12 = 0$$

9) 
$$x9 - 1/2 * x1 = 0$$

10) 
$$x10 - 1/2 * x12 - 1/2 * x13 = 0$$

11) 
$$x11 - 1/2 x1 - 1/2 x14 = 0$$

12) 
$$x12 - 1/2 * x2 = 1/2$$

13) 
$$x13 - 1/2 * x15 = 1/2$$

14) 
$$x14 - 1/2 * x15 = 1/2$$

15) 
$$x15 - 1/2 * x5 = 0$$

16) 
$$x16 - 1/2 * x7 = 0$$

Zamiana układu równań na macierze

Tutaj kolumny x 1-x 16 tworzą naszą macierz A

Każdy wiersz odpowiada równaniu o tym samym numerze do kolumn wpisane są współczynniki przy odpowiadających im zmiennych

Kolumna B odpowiada wektorowi wyrazów wolnych B

Tak otrzymaną macierz A i wektor B podajemy do np. metody Gaussa z projektu 2 i dostajemy wektor X

Z wynikowego wektora X wybieramy element odpowiadający początkowym parametrom gry i zwracamy jako wynik programu

Przykładowo w tym przykładzie zaczynaliśmy od P1(-2,2) któremu odpowiada zmienna x1 więc wynikiem programu było by w tym przypadku X[1]

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_10	x_11	x_12	x_13	x_14	x_15	x_16	В
1	-1/2	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	-1/2	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	-1/2	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	-1/2	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	-1/2	-1/2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	+1/2
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-1/2	0	0	0	0	0	+1/2
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-1/2	0	0	0	0	0
-1/2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1/2	-1/2	0	0	0	0
-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-1/2	0	0	0
0	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	+1/2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1/2	0	+1/2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1/2	-1/2	0
0	0	0	0	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	-1/2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0