Mô tả bài toán:

Trong một toà nhà 4 tầng, được tra ng bị một hệ thống thang máy để phục vụ cho việc đi lại của người dùng. Thang máy có thể dừng ở bất kỳ tầng nào nếu người dùng có nhu cầu. Nhu cầu đi lại của người dùng được mô tả trong bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Vị trí thang máy hiện tại | Xác suất di chuyển đến tầng tiếp theo | | | |
| Tầng trệt (Trạng thái 0) | Tầng 1 (Trạng thái 1) | Tầng 2 (Trạng thái 2) | Tầng 3 (Trạng thái 3) |
| Tầng trệt (Trạng thái 0) | 0 | 0.3 | 0.3 | 0.4 |
| Tầng 1 (Trạng thái 1) | 0.4 | 0 | 0.4 | 0.2 |
| Tầng 2 (Trạng thái 2) | 0.4 | 0.3 | 0 | 0.3 |
| Tầng 3 (Trạng thái 3) | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0 |

**Yêu cầu:**

1. Vẽ sơ đồ di chuyển trạng thái của thang máy.
2. Xác định ma trận xác suất di chuyển của thang máy.
3. Cho biết tại thời điểm t =0 thang máy đang ở tầng trệt (Trạng thái 0)
4. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất
5. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai
6. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba.
7. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư.
8. Cho biết tại thời điểm t =0 thang máy đang ở tầng 1 (Trạng thái 1)
9. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất
10. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai
11. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba.
12. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư.
13. Cho biết tại thời điểm t =0 thang máy đang ở tầng 2 (Trạng thái 2)
14. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất
15. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai
16. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba.
17. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư.
18. Cho biết tại thời điểm t =0 thang máy đang ở tầng 3 (Trạng thái 3)
19. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất
20. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai
21. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba.
22. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư.
23. **Vẽ sơ đồ di chuyển trạng thái của thang máy.**

0

0.4 0.4

0.3 0.4

0.4

1 0.2

0.3 3

0.3

0.4 0.3

0.3 0.3

2

1. **Xác định ma trận xác suất di chuyển của thang máy.**

Ma trận xác suất di chuyển của thang máy:

=(pij)=

**3. Cho biết tại thời điểm t =0 thang máy đang ở tầng trệt (Trạng thái 0)**

**a. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất**

**π 0(1) = P[X1 = 0] =**

= P[X0 = 0]P[X1 = 0|

+ P[X0 = 1]P[X1 = 0|

+ P[X0 = 2]P[X1 = 0|

+ P[X0 = 3]P[X1 = 0|

=π0(0)p00+ π 1(0) p10 +π 2(0) p20+π 3(0) p30 = 1\*0+ 0\*0.4 + 0\*0.4 + 0\*0.4= 0

**b. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai**

**π 0(2) = P[X2 = 0] =**

= P[X1 = 0]P[X2 = 0|

+ P[X1 = 1]P[X2 = 0|

+ P[X1 = 2]P[X2 = 0|

+ P[X1 = 3]P[X2 = 0|

=π0(1)p00+ π 1(1) p10 +π 2(1) p20+π 3(1) p30 = 0\*0+ 0.3\*0.4 + 0.3\*0.4 + 0.4\*0.4= 0.4

**c. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba.**

**π 0(3) = P[X3 = 0] =**

= P[X2 = 0]P[X3 = 0|

+ P[X2 = 1]P[X3 = 0|

+ P[X2 = 2]P[X3 = 0|

+ P[X2 = 3]P[X3 = 0|

=π0(2)p00+ π 1(2) p10 +π 2(2) p20+π 3(2) p30 = 0.4\*0+ 0.21\*0.4 + 0.24\*0.4 + 0.15\*0.4= 0.24

**d. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư.**

**π 0(4) = P[X4 = 0] =**

= P[X3 = 0]P[X4 = 0|

+ P[X3 = 1]P[X4 = 0|

+ P[X3 = 2]P[X4 = 0|

+ P[X3 = 3]P[X4 = 0|

=π0(3)p00+ π 1(3) p10 +π 2(3) p20+π 3(3) p30 = 0.24\*0+ 0.237\*0.4 + 0.249\*0.4 + 0.274\*0.4= 0.304

**4. Cho biết tại thời điểm t =0 thang máy đang ở tầng 1 (Trạng thái 1)**

**a. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất**

**π 1(1) = P[X1 = 1] =**

= P[X0 = 0]P[X1 = 1|

+ P[X0 = 1]P[X1 = 1|

+ P[X0 = 2]P[X1 = 1|

+ P[X0 = 3]P[X1 = 1|

=π0(0)p01 + π 1(0) p11 +π 2(0) p21+π 3(0) p31 = 1\*0.3 + 0\*0 + 0\*0.3 + 0\*0.3= 0.3

**b. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai**

**π 1(2) = P[X2 = 1] =**

= P[X1 = 0]P[X2 = 1|

+ P[X1 = 1]P[X2 = 1|

+ P[X1 = 2]P[X2 = 1|

+ P[X1 = 3]P[X2 = 1|

=π0(1)p01+ π 1(1) p11 +π 2(1) p21+π 3(1) p31 = 0\*0.3+ 0.3\*0 + 0.3\*0.3 + 0.4\*0.3= 0.21

**c. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba.**

**π 1(3) = P[X3 = 1] =**

= P[X2 = 0]P[X2 = 1|

+ P[X2 = 1]P[X2 = 1|

+ P[X2 = 2]P[X2 = 1|

+ P[X2 = 3]P[X2 = 1|

=π0(2)p01+ π 1(2) p11 +π 2(2) p21+π 3(2) p31 = 0.4\*0.3+ 0.21\*0 + 0.24\*0.3 + 0.15\*0.3= 0.237

**d. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư.**

**π 1(4) = P[X4 = 1] =**

= P[X3 = 0]P[X4 = 1|

+ P[X3 = 1]P[X4 = 1|

+ P[X3 = 2]P[X4 = 1|

+ P[X3 = 3]P[X4 = 1|

=π0(3)p01+ π 1(3) p11 +π 2(3) p21+π 3(3) p31 = 0.24\*0.3+ 0.237\*0 + 0.249\*0.3 + 0.274\*0.3= 0.2289

**5. Cho biết tại thời điểm t =0 thang máy đang ở tầng 2 (Trạng thái 2)**

**a. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất**

**π 2(1) = P[X1 = 2] =**

= P[X0 = 0]P[X1 = 2|

+ P[X0 = 1]P[X1 = 2|

+ P[X0 = 2]P[X1 = 2|

+ P[X0 = 3]P[X1 = 2|

=π0(0)p02 + π 1(0) p12 +π 2(0) p22+π 3(0) p32 = 1\*0.3 + 0\*0.4 + 0\*0 + 0\*0.3= 0.3

**b. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai**

**π 2(2) = P[X2 = 2] =**

= P[X1 = 0]P[X2 = 2|

+ P[X1 = 1]P[X2 = 2|

+ P[X1 = 2]P[X2 = 2|

+ P[X1 = 3]P[X2 = 2|

=π0(1)p02+ π 1(1) p12 +π 2(1) p22+π 3(1) p32 = 0\*0.3+ 0.3\*0.4 + 0.3\*0 + 0.4\*0.3= 0.24

**c. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba.**

**π 2(3) = P[X3 = 2] =**

= P[X2 = 0]P[X3 = 2|

+ P[X2 = 1]P[X3 = 2|

+ P[X2 = 2]P[X3 = 2|

+ P[X2 = 3]P[X3 = 2|

=π0(2)p02+ π 1(2) p12 +π 2(2) p22+π 3(2) p32 = 0.4\*0.3+ 0.21\*0.4 + 0.24\*0 + 0.15\*0.3= 0.249

**d. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư.**

**π 2(4) = P[X4 = 2] =**

= P[X3 = 0]P[X4 = 2|

+ P[X3 = 1]P[X4 = 2|

+ P[X3 = 2]P[X4 = 2|

+ P[X3 = 3]P[X4 = 2|

=π0(3)p02+ π 1(3) p12 +π 2(3) p22+π 3(3) p32 = 0.24\*0.3+ 0.237\*0.4 + 0.249\*0 + 0.274\*0.3= 0.249

**6. Cho biết tại thời điểm t =0 thang máy đang ở tầng 3 (Trạng thái 3)**

**a. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất**

**π 3(1) = P[X1 = 3] =**

= P[X0 = 0]P[X1 = 3|

+ P[X0 = 1]P[X1 = 3|

+ P[X0 = 2]P[X1 = 3|

+ P[X0 = 3]P[X1 = 3|

=π0(0)p03 + π 1(0) p13 +π 2(0) p23+π 3(0) p33 = 1\*0.4+ 0\*0.2 + 0\*0.3 + 0\*0= 0.4

**b. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai**

**π 3(2) = P[X2 = 3] =**

= P[X1 = 0]P[X2 = 3|

+ P[X1 = 1]P[X2 = 3|

+ P[X1 = 2]P[X2 = 3|

+ P[X1 = 3]P[X2 = 3|

=π0(1)p03+ π 1(1) p13 +π 2(1) p23+π 3(1) p33 = 0\*0.4+ 0.3\*0.2 + 0.3\*0.3 + 0.4\*0= 0.15

**c. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba.**

**π 3(3) = P[X3 = 3] =**

= P[X2 = 0]P[X3 = 3|

+ P[X2 = 1]P[X3 = 3|

+ P[X2 = 2]P[X3 = 3|

+ P[X2 = 3]P[X3 = 3|

=π0(2)p03+ π 1(2) p13 +π 2(2) p23+π 3(2) p33 = 0.4\*0.4+ 0.21\*0.2 + 0.24\*0.3 + 0.15\*0= 0.274

**d. Tính xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư.**

**π 3(4) = P[X4 = 3] =**

= P[X3 = 0]P[X4 = 3|

+ P[X3 = 1]P[X4 = 3|

+ P[X3 = 2]P[X4 = 3|

+ P[X3 = 3]P[X4 = 3|

=π0(3)p03+ π 1(3) p13 +π 2(3) p23+π 3(3) p33 = 0.24\*0.4+ 0.237\*0.2 + 0.249\*0.3 + 0.274\*0= 0.2181