***Mô tả bài toán:***

***Tại một trung tâm thương mại 4 tầng, được tra ng bị một hệ thống thang máy để phục vụ cho việc đi lại của khách hàng. Thang máy có thể dừng ở bất kỳ tầng nào nếu khách hàng có nhu cầu. Nhu cầu đi lại của khách hàng 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 | 0.4 | 0.5 | 0.1 |
| Tầng 1 (Trạng thái 1) | 0.7 | 0 | 0.1 | 0.2 |
| Tầng 2 (Trạng thái 2) | 0.6 | 0.3 | 0 | 0.1 |
| Tầng 3 (Trạng thái 3 | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 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.

Tham khảo

1. Theo giả thuyết ta có sơ đồ dịch chuyển trạng thái của thang máy như sau:

0.4

0

0.7

0.8

0.1

1

2

3

0.6

0.2

0.1

0.3

0.1

0.1

0.1

0.5

2.Theo giả thuyết ta có 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)**

Theo giả thuyết tại thời điểm t=0 thang máy ở tầng trệt ta có:

=1

=0

=0

=0

=( = (1 0 0 0 0)

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

=x=(1 0 0 0)x=(0 0.4 0.5 0.1)

-Với:

=1\*0+0\*0.7+0\*0.6+0\*0.8=0

=1\*0.4+0\*0+0\*0.3+0\*0.1=0.4

=1\*0.5+0\*0.1+0\*0+0\*0.1=0.5

=1\*0.1+0\*0.2+0\*0.1+0\*0=0.1

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất

=( )=(0 0.4 0.5 0.1)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 0%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 40%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 50%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 10%

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

=x=(0 0.4 0.5 0.1)x=( 0.66 0.16 0.05 0.13 )

-Với :

=0\*0+0.4\*0.7+0.5\*0.6+0.1\*0.8=0.66

=0\*0.4+0.4\*0+0.5\*0.3+0.1\*0.1=0.16

=0\*0.5+0.4\*0.1+0.5\*0+0.1\*0.1=0.05

=0\*0.1+0.4\*0.2+0.5\*0.1+0.1\*0=0.13

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai

=()=(0.66 0.16 0.05 0.13)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 66%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 16%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 5%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 13%

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

=x=(0.66 0.16 0.05 0.13)x

=(0.246 0.292 0.359 0.103)

-Với :

=0.66\*0+0.16\*0.7+0.05\*0.6+0.13\*0.8=0.246

=0.66\*0.4+0.16\*0+0.05\*0.3+0.13\*0.1=0.292

=0.66\*0.5+0.16\*0.1+0.05\*0+0.13\*0.1=0.359

=0.66\*0.1+0.16\*0.2+0.05\*0.1+0.13\*0=0.103

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba

=()=(0.246 0.292 0.359 0.103)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 24.6%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 29.2%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 35.9%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 10.3%

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

=x=(0.246 0.292 0.359 0.103)x

=(0.5022 0.2164 0.1625 0.1189)

-Với :

=0.246\*0+0.292\*0.7+0.359\*0.6+0.103\*0.8=0.5022

=0.246\*0.4+0.292\*0+0.359\*0.3+0.103\*0.1=0.2164

=0.246\*0.5+0.292\*0.1+0.359\*0+0.103\*0.1=0.1625

=0.246\*0.8+0.292\*0.1+0.359\*0.1+0.103\*0=0.1189

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư

=()=( 0.5022 0.2164 0.1625 0.1189)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 50.22%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 21.64 %

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 16.25%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 11.89%

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

Theo giả thuyết tại thời điểm t=0 thang máy ở tầng 1 ta có:

=0

=1

=0

=0

=( = ( 0 1 0 0 )

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

=x=(0 1 0 0)x=(0.4 0 0.4 0.2)

-Với:

=0\*0+1\*0.4+0\*0.4+0\*0.4=0.4

=0\*0.3+1\*0+0\*0.3+0\*0.3=0

=0\*0.3+1\*0.4+0\*0+0\*0.3=0.4

=0\*0.4+1\*0.2+0\*0.3+0\*0=0.2

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất

=( )=(0.4 0 0.4 0.2)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 40%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 0%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 40%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 20%

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

=x=(0.4 0 0.4 0.2)x=( 0.24 0.3 0.18 0.28 )

-Với :

=0.4\*0+0\*0.4+0.4\*0.4+0.2\*0.4=0.24

=0.4\*0.3+0\*0+0.4\*0.3+0.2\*0.3=0.3

=0.4\*0.3+0\*0.4+0.4\*0+0.2\*0.3=0.18

=0.4\*0.4+0\*0.2+0.4\*0.3+0.2\*0=0.28

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai

=()=(0.24 0.3 0.18 0.28)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 24%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 30%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 18%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 28%

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

=x=(0.24 0.3 0.18 0.28)x=(0.304 0.21 0.276 0.21)

-Với :

=0.24\*0+0.3\*0.4+0.18\*0.4+0.28\*0.4=0.304

=0.24\*0.3+0.3\*0+0.18\*0.3+0.28\*0.3=0.21

=0.24\*0.3+0.3\*0.4+0.18\*0+0.28\*0.3=0.276

=0.24\*0.4+0.3\*0.2+0.18\*0.3+0.28\*0=0.21

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba

=()=(0.304 0.21 0.276 0.21)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 30.4%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 21%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 27.6%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 21%

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

=x=(0.304 0.21 0.276 0.21)x

=(0.278 0.237 0.238 0.246)

-Với :

=0.304\*0+0.21\*0.4+0.276\*0.4+0.21\*0.4=0.278

=0.304\*0.3+0.21\*0+0.276\*0.3+0.21\*0.3=0.237

=0.304\*0.3+0.21\*0.4+0.276\*0+0.21\*0.3=0.238

=0.304\*0.4+0.21\*0.2+0.276\*0.3+0.21\*0=0.246

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư

=()=(0.278 0.237 0.238 0.246)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 27.8%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 23.7%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 23.8%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 24.6%

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

Theo giả thuyết tại thời điểm t=0 thang máy ở tầng 2 ta có:

=0

=0

=1

=0

=( = ( 0 0 1 0 )

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

=x=(0 0 1 0)x=(0.4 0.3 0 0.3)

-Với:

=0\*0+0\*0.4+1\*0.4+0\*0.4=0.4

=0\*0.3+0\*0+1\*0.3+0\*0.3=0.3

=0\*0.3+0\*0.4+1\*0+0\*0.3=0

=0\*0.4+0\*0.2+1\*0.3+0\*0=0.3

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất

=( )=(0.4 0.3 0 0.3)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 40%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 30%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 0%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 30%

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

=x=(0.4 0.3 0 0.3)x=( 0.24 0.21 0.33 0.22)

-Với :

=0.4\*0+0.3\*0.4+0\*0.4+0.3\*0.4=0.24

=0.4\*0.3+0.3\*0+0\*0.3+0.3\*0.3=0.21

=0.4\*0.3+0.3\*0.4+0\*0+0.3\*0.3=0.33

=0.4\*0.4+0.3\*0.2+0\*0.3+0.3\*0=0.22

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai

=()=(0.24 0.21 0.33 0.22)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 24%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 21%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 33%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 22%

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

=x=(0.24 0.21 0.33 0.22)x

=(0.304 0.237 0.222 0.237)

-Với :

=0.24\*0+0.21\*0.4+0.33\*0.4+0.22\*0.4=0.304

=0.24\*0.3+0.21\*0+0.33\*0.3+0.22\*0.3=0.237

=0.24\*0.3+0.21\*0.4+0.33\*0+0.22\*0.3=0.222

=0.24\*0.4+0.21\*0.2+0.33\*0.3+0.22\*0=0.237

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba

=()=(0.304 0.237 0.222 0.237)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 30.4%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 23.7%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 22.2%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 23.7%

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

=x=(0.304 0.237 0.222 0.237)x

=(0.278 0.229 0.257 0.236)

-Với :

=0.304\*0+0.237\*0.4+0.257\*0.4+0.236\*0.4=0.278

=0.304\*0.3+0.237\*0+0.257\*0.3+0.236\*0.3=0.229

=0.304\*0.3+0.237\*0.4+0.257\*0+0.236\*0.3=0.237

=0.304\*0.4+0.237\*0.2+0.257\*0.3+0.236\*0=0.256

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư

=()=(0.278 0.229 0.257 0.236)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 27.8%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 23.9%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 25.7%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 23.6%

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

Theo giả thuyết tại thời điểm t=0 thang máy ở tầng 2 ta có:

=0

=0

=0

=1

=( = ( 0 0 0 1 )

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

=x=(0 0 0 1)x=(0.4 0.3 0.3 0)

-Với:

=0\*0+0\*0.4+0\*0.4+1\*0.4=0.4

=0\*0.3+0\*0+0\*0.3+1\*0.3=0.3

=0\*0.3+0\*0.4+0\*0+1\*0.3=0.3

=0\*0.4+0\*0.2+0\*0.3+1\*0=0

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ nhất

=( )=(0.4 0.3 0.3 0)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 40%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 30%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 30%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 0%

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

=x=(0.4 0.3 0.3 0)x=( 0.24 0.21 0.21 0.31)

-Với :

=0.4\*0+0.3\*0.4+0.3\*0.4+0\*0.4=0.24

=0.4\*0.3+0.3\*0+0.3\*0.3+0\*0.3=0.21

=0.4\*0.3+0.3\*0.4+0.3\*0+0\*0.3=0.21

=0.4\*0.4+0.3\*0.2+0.3\*0.3+0\*0=0.31

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ hai

=()=(0.24 0.21 0.21 0.31)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 24%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 21%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 21%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 31%

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

=x=(0.24 0.21 0.21 0.31)x

=(0.292 0.228 0.249 0.201)

-Với :

=0.24\*0+0.21\*0.4+0.21\*0.4+0.31\*0.4=0.292

=0.24\*0.3+0.21\*0+0.21\*0.3+0.31\*0.3=0.228

=0.24\*0.3+0.21\*0.4+0.21\*0+0.31\*0.3=0.249

=0.24\*0.4+0.21\*0.2+0.21\*0.3+0.31\*0=0.201

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ ba

=()=(0.292 0.228 0.249 0.201)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 29.2%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 22.8%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 24.9%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 20.1%

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

=x=(0.292 0.228 0.249 0.201)x

=(0.271 0.223 0.239 0.237)

-Với :

=0.292\*0+0.228\*0.4+0.249\*0.4+0.201\*0.4=0.271

=0.292\*0.3+0.228\*0+0.249\*0.3+0.201\*0.3=0.223

=0.292\*0.3+0.228\*0.4+0.249\*0+0.201\*0.3=0.239

=0.292\*0.4+0.228\*0.2+0.249\*0.3+0.201\*0=0.237

-Xác suất của vị trí thang máy sau lần di chuyển thứ tư

=()=(0.278 0.229 0.257 0.236)

+Xác suất thang máy ở tầng trệt là: 27.1%

+Xác suất thang máy ở tầng 1 là: 22.3%

+Xác suất thang máy ở tầng 2 là: 23.9%

+Xác suất thang máy ở tầng 3 là: 23.7%