3º CE231 - Modelos Markovianos

III Decomposição do espaço de estados

XXXX

17 de Agosto de 2020

### Exercicio 1

Mostrar que se o estado é recorrente e não se comunica com o estado então

**R:** Sendo recorrente, então . Dessa forma a probabilidade de sair de e chegar em é 0, ou seja

porque

*Outra forma de demonstrar seria:*

S(x,y)

x é um estado recorrente logo {

Seja uma cadeia de Markov com espaço de estados S

= nº vezes que a cadeia está no espaço y

também observamos que é o mesmo que logo:

Sejam m e n números inteiros positivos. Sabemos que a prob com a qual a cadeia começando em visitar a primeira vez no tempo m e visitar novamente no tempo n é:

Logo:

### Exercicio 3

Mostre que se o estado se comunica com e se comunica com , então se comunica com

**R:** Pela Definição 19, temos que se se comunica com , então temos para algum finito. Portanto do mesmo princípio, se se comunica com temos para algum finito. Portanto o que demonstra que se comunica com

### Exercicio 4

Esta cadeia é irredutível? ou seja, prove que o conjunto de estados irredutíveis satisfaz , sendo . Prove também que está cadeia é recorrente, ou seja, prove que cada estado em é recorrente

**R:**

Exercicio 4   
 A 9 - dimensional discrete Markov Chain defined by the following states:   
 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8   
 The transition matrix (by rows) is defined as follows:   
 0 1 2 3 4 5 6 7 8  
0 0 0.5 0 0 0.5 0 0 0 0  
1 0 0.0 1 0 0.0 0 0 0 0  
2 0 0.0 0 1 0.0 0 0 0 0  
3 1 0.0 0 0 0.0 0 0 0 0  
4 0 0.0 0 0 0.0 1 0 0 0  
5 0 0.0 0 0 0.0 0 1 0 0  
6 0 0.0 0 0 0.0 0 0 1 0  
7 0 0.0 0 0 0.0 0 0 0 1  
8 1 0.0 0 0 0.0 0 0 0 0

character(0)

0 1 2 3 4 5 6 7 8  
[1,] 0.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1

0 1 2 3 4 5 6 7 8  
[1,] 0.0 0.2 0.0 0.2 0.2 0.0 0.2 0.0 0.2  
[2,] 0.4 0.0 0.2 0.0 0.0 0.2 0.0 0.2 0.0

character(0)

Exercicio 4 Markov chain that is composed by:   
Closed classes:   
0 1 2 3 4 5 6 7 8   
Recurrent classes:   
{0,1,2,3,4,5,6,7,8}  
Transient classes:   
NONE   
The Markov chain is irreducible   
The absorbing states are: NONE

### Exercicio 6

A **Fiscalía de Mídia** identificou seis estados associados à televisão: 0 (nunca assiste TV), 1 (assiste apenas notícias), 2 (assiste TV com bastante frequência), 3 (viciado), 4 (em modificação de comportamento), 5 (morte encefálica). As transições de estado para estado podem ser modeladas como uma cadeia de Markov com a seguinte matriz de transição:

**a)** Quais estados são recorrentes e quais transientes.

**b)** Começando do estado 1, qual é a probabilidade de o estado 5 ser atingido antes do estado 0, ou seja, qual é a probabilidade de um visualizador de notícias acabar com morte cerebral?

**R:**