

Probabilidade

Permutação

Prof. Dr. Tetsu Sakamoto

Instituto Metrópole Digital - UFRN

Sala A224, ramal 182

Email: tetsu@imd.ufrn.br





Slides e notebook em:

github.com/tetsufmbio/IMD0033/





Permutação

Permutação: diferentes formas de ordenar um conjunto de objetos.

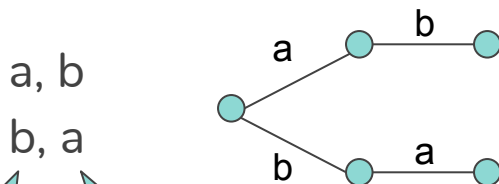
Interesse: fórmula que calcule o número de permutações em função do número de objetos em um conjunto.

# de letras	permutações	# de permutações
1	a	1
2	a,b b,a	2
3	a,b,c a,c,b b,a,c b,c,a c,a,b c,b,a	6



Permutação

Para 2 objetos:



a, b

b, a

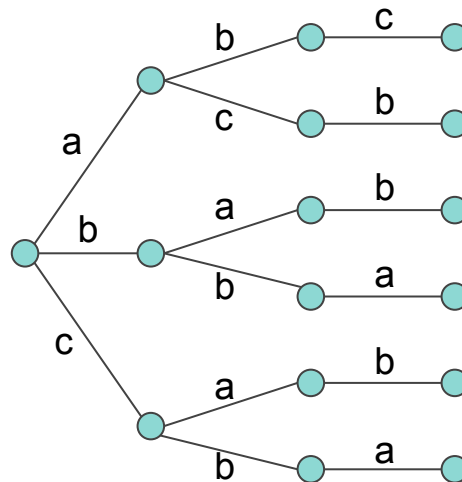
2 escolhas

1 escolha

$$2 \times 1 = 2$$

Para 3 objetos:

a, b, c
a, c, b
b, a, c
b, c, a
c, a, b
c, b, a



3 escolhas

1 escolha

2 escolhas

$$3 \times 2 \times 1 = 6$$

de permutações de n-objetos = $n \times (n - 1) \times \dots \times 2 \times 1 = n!$



Fatorial de 0

Para $n > 0$, $n! = n \times (n - 1) \times \dots \times 2 \times 1$

Mas e quando $n = 0$?!

De quantas formas diferentes é possível permutar 0 objetos?

$\{a,b\}$: (a,b) (b,a)

$\{a\}$: (a)

$\{\}$: ()

$0! = 1$

Uma forma de permutar
o conjunto vazio



Aplicações básicas de permutação

de ordens diferentes que você pode visitar três cidades (Natal, João Pessoa, Fortaleza)

$$\# \text{ de ordens} = 3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

de anagramas que você pode formar com 5 letras (P, E, R, A, S)

$$\# \text{ de anagramas} = 5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$



Anagramas com restrição

1. A, R ser adjacente nesta ordem (P**AR**SE, ESP**AR**):

Permutação de conjunto de 4 objetos: P, S, E e AR $4! = 24$

2. A, R ser adjacente em qualquer ordem (P**AR**SE, ESP**RA**):

Duas formas de ordenar {A,R}: (A,R) e (R,A) $2 * 4! = 48$

3. A, R não serem adjacentes (PE**RS**A, PE**RS**A):

Regra da subtração: $5! - 2 * 4! = 120 - 48 = 72$



Permutação parcial

	Qualquer dígito	Dígitos distintos
Identificador de 2 dígitos	10 65 33	10 65 33
	10×10	10×9
<hr/>		
	Qualquer letra	Letras distintas
Anagramas com 3 letras	abc voa pop	abc voa pop
	$26 \times 26 \times 26$	$26 \times 25 \times 24$



de permutações parciais

número de permutações de tamanho k em um conjunto n :

$$n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot (n - k + 1) = \frac{n!}{(n - k)!}$$

Exemplo do anagrama de 3 letras distintas: $n = 26$ e $k = 3$

$$\frac{26!}{(26 - 3)!} = 26.25.24$$



Revisão

Permutação

- a ordem com que elementos de um conjunto podem ser dispostos → utilizando todos os elementos;
- $n!$

Permutação parcial

- A ordem com que os elementos de um conjunto podem ser dispostos → não utilizando todos os elementos;
- $n! / (n-k)!$

Exercícios do notebook

github.com/tetsufmbio/IMD0033/