

Semana 5 - Exercício pré-aula

Os exercícios pré-aula não são avaliados. Servem para preparar as aulas dessa semana. Habitualmente, serão desenhados para não exceder os 30 minutos de resolução.

Neste exercício vai recordar um pouco de probabilidades, variáveis aleatórias e valor esperado. Vai ainda familiarizar-se com um algoritmo que apresenta um mecanismo de aleatoriedade.

1. Seja X uma variável aleatória que toma o valor 1 com probabilidade $1/100$ e o valor 0 com probabilidade $99/100$.

a) Qual é o valor esperado de X , ou seja, $E[X]$?

(Para relembrar pode ir a: https://pt.wikipedia.org/wiki/Valor_esperado)

b) Suponha que faz n experiências identicamente distribuídas de X : X_1, X_2, \dots, X_n . Qual é o valor de $E[\sum_{j=1}^n X_j]$?

2. Um algoritmo famoso para ordenar sequências de valores é o seguinte:

```
Estou_com_Sort (A)  :  
    enquanto A não está ordenado:  
        baralhar aleatoriamente A  
    devolver A
```

Seja X_i uma variável aleatória com valor 1 se A está ordenado após o passo iterativo i e com valor 0 caso contrário:

$$X_i = \begin{cases} 1, & \text{se } A \text{ está ordenada após o passo } i \\ 0, & \text{senão} \end{cases}$$

Considere que $\text{tamanho}(A) = \text{len}(A) = n$.

a) Qual é o valor esperado de X_i : $E[X_i]$?

b) Qual é o número expectável de vezes que o algoritmo **Estou_com_Sort** vai executar o ciclo **enquanto** para ordenar a sequência A ?