DISTRIBUIÇÃO BINOMIAL

Teórica

Definição da v.a.

X v.a. que representa o numero de sucessos em n tentativas de Bernoulli com probabilidade p de sucesso em cada tentativa

Notação

$X \sim Bi(n, p)$
n -> Número de tentativas
p -> Probabilidade de sucesso

Parâmetros:

$n \in IN$ e $p \in \ ]0,1[$

Função de probabilidade

$$f(x) = \begin{cases} {}^nC_x p^x (1-p)^{n-x}, & x \in \{0,1,\ldots,n\} \\ 0, & x \notin \{0,1,\ldots,n\} \end{cases}$$

em que ${}^nC_x$ representa o número de maneiras distintas de se conseguir x sucessos em n tentativas.

Média

$E(X) = \mu_X = np$

Variância

$var(X) = \sigma_X^2 = np(1-p)$

Função de distribuição acumulada

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \sum_{i=0}^{Int[X]} p^i (1-p)^{n-i}), & x \leq x \leq n \\ 0, & x > n \end{cases}$$

Código Python

Biblioteca

```
from scipy import stats
```

Calcular X = x

```
stats.binom.pmf(x, n, p)
```

Calcular X <= x

```
stats.binom.cdf(x, n, p)
```

Calcular X > x

```
1 - stats.binom.cdf(x, n, p)
```

Nota
Caso seja maior ou igual temos de calcular a probabilidade do número antes de x

Calcular z < X <= x

```
stats.binom.cdf(x, n, p) - stats.binom.cdf(z, n, p)
```

Nota
Caso seja maior ou igual temos de calcular a probabilidade de do número antes de z

Exercícios

Exercício 11

X: Número de motores a funcionar em 4.

$X \sim Bi(n, p)$

$n = 4$

$p = 0.99$

$P(X \geq 2) \; - P(X < 2) = 1 - P(x \leq 1) \simeq 0.999996$

```
from scipy import stats
n = 4
p = 0.99
x = 1
print(f"A probabilidade de x <= 1 : {stats.binom.cdf(x, n, p):.6f}")
print(f"A probabilidade de x > 1 : {1 - stats.binom.cdf(x, n, p):.6f}")
```

[Source Code]

A probabilidade de x <= 1 : 0.000004
A probabilidade de x > 1 : 0.999996

Exercício 13

13.1) A percentagem de lotes que são vendidos sem inspeção de todos os elementos.

X: Número de componentes defeituosos em 6 ao acaso.

$X \sim Bi(n, p)$

$n = 6$

$p = 0.04$

$P(X = 0) = 78.3\%$

```python
from scipy import stats
n = 6
p = 0.04
x = 0
print(f"A probabilidade de x = 0 : {(stats.binom.pmf(x, n, p)*100):.1f}%")
```

Source Code

A probabilidade de x = 0 : 78.3%

13.2) A probabilidade de ser necessário uma inspeção total do lote.

$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - 0.783 \sim 0.217 \sim 0.2\%$