Matematica e BioStatistica con Applicazioni Informatiche
Esercitazione in aula del 17 gennaio 2018

Quesito 1. La variabile aleatoria X ha distribuzione normale con deviazione standard $\sigma = 5$ e media μ ignota.

Da un campione di rango $n = 16$ otteniamo una media $\bar{x} = 8$. Si stimi un intervallo di confienza al 99% per μ.

Esprimere il risutato numerico tramite (solo) le funzioni elencate in calce.

Quesito 2. La variabile aleatoria X ha distribuzione normale con deviazione standard σ e media μ ignote.

Da un campione di rango 64 otteniamo una media $\bar{x} = 6$ e un deviazione standard $s = 3$. Si stimi un intervallo di confienza al 95% per μ.

Esprimere il risutato numerico tramite (solo) le funzioni elencate in calce.

Quesito 3. In un gioco a due giocatori, A e B, ogni partita vale un punto che è vinto da uno dei due giocatori (non ci sono patte). Vince il gioco chi per primo raggiunge 8 punti. In ciascuna partita vince A con probabilità 0.6.

Qual è la probabilità che A vinca il gioco in ≤ 11 partite ?

Quesito 4. Si sospetta che un certo medicinale abbassi la pressione diastolica. A ciascuno di n individui somministriamo in momenti diversi sia il placebo che il medicinale. La pressione media calcolata tra chi assume il placebo è $\bar{x}$ e con deviazione standard s_x. Per chi assume il medicinale i valori sono $\bar{y}$ e s_y. Per ogni individuo misuriamo anche la differenza di pressione durante l'assunzione di placebo e di medicinale. Il valore medo di queste differenze è $\bar{z}$ con deviazione standard s_z.

Vogliamo valutare se il medicinale abbassa la pressione diastolica più del placebo. Specificare: H_0, H_1, che test bisogna usare, ed esprimere in funzione dei parametri dati il valore della statistica.

Formulario: se $X \sim B(\mathtt{n}, \mathtt{p})$ allora $E(X) = np$
se $X \sim NB(\mathtt{n}, \mathtt{p})$ allora $E(X) = n(1-p)/p$

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{S \cdot \sqrt{1/n_x + 1/n_y}} \quad \text{dove } S^2 = \frac{n_x - 1}{n_x + n_y - 2} \cdot S_x^2 + \frac{n_y - 1}{n_x + n_y - 2} \cdot S_y^2 \quad \text{ha distribuzione } t(n_x + n_y - 2)$$

Si assuma noto il valore delle seguenti funzioni della libreria `scipy.stats` di `Python`
`binom.pmf(k, n, p)` $= \Pr\big(X = \mathtt{k}\big)$ dove $X \sim B(\mathtt{n}, \mathtt{p})$
`binom.cdf(k, n, p)` $= \Pr\big(X \leq \mathtt{k}\big)$ dove $X \sim B(\mathtt{n}, \mathtt{p})$
`bimom.ppf(q, n, p)` $=$ `k` dove `k` è tale che $\Pr\big(X \leq \mathtt{k}\big) \cong \mathtt{q}$ per $X \sim B(\mathtt{n}, \mathtt{p})$
`nbinom.xxx(...)`, è l'analogo per $X \sim NB(\mathtt{n}, \mathtt{p})$.
`norm.xxx(...)`, è l'analogo per $Z \sim N(0, 1)$.
`t.xxx(...,` ν`)`, è l'analogo per $T \sim t(\nu)$.