

UOC – Estudis d’Informàtica Estadística.

Primavera 2020 PAC3. Part de R.

Data de proposta	Data de lliurament
1/4/20	7/4/20

Pregunta 1. El nombre de bits erronis que se transmeten en un missatge entre dos canals se modelitza amb una variable de Poisson. Ens diuen que arriben 5 bits erronis per cada tanda de 20 bits transmesos.

- Digau quina és la distribució de la variable que ens dona el nombre de bits erronis se es transmet un missatge de 100 bits. Calculau la probabilitat que hi hagi 20 o més de 20 bits erronis (20 o més) si se transmet un missatge de 100 bits. (15%)
- Si un missatge té n bits, quants bits erronis de mitjana s’espera que hi hagi quan aquest missatge se transmeti. (15%)

En les respostes, apart de calcular el que us demanen, heu d’indicar les probabilitats que us demanen i quina o quines funcions de R heu fet servir.

Indicació: mirau-vos el mòdul 4. Distribucions de probabilitat i inferència estadística amb R-Commander, pàgines 7, 8, 9, 15 i 16.

Resposta

- La variable X que ens dona el nombre de bits erronis en un missatge de 100 bits segueix una distribució de Poisson de paràmetre $X = \text{Pois} \left(\lambda = 100 \cdot \frac{5}{20} = 25 \right)$.

Ens demanen $p(X \geq 20) = 1 - p(X \leq 19)$:

```
1-ppois(19,25)
```

```
## [1] 0.8664252
```

```
ppois(19,25,lower.tail=FALSE)
```

```
## [1] 0.8664252
```

- b) La variable X_n que ens dona el nombre de bits erronis en un missatge de n bits segueix la distribució de Poisson de paràmetre $X_n = \text{Pois}\left(\lambda = n \cdot \frac{5}{20} = 0.25 \cdot n\right)$. El nombre de bits erronis de mitjana és l'esperança de X_n : $E(X_n) = 0.25 \cdot n$.

Pregunta 2. La capacitat dels fitxers adjunts dels missatges amb fitxers adjunts rebuts per un servidor de correu se modelitza amb una variable normal de mitjana 3 Mb. i desviació típica 700 kb.

- a) Quina és la probabilitat que un fitxer adjunt a un missatge rebut amb fitxers adjunts per aquest servidor tenguí una capacitat menor que 3.5 Mb? (15%)
b) Ens diuen que el 75% dels fitxers adjunts per missatges rebuts amb fitxers adjunts per aquest servidor tenen una capacitat major que x Mb. Calculeu aquest valor de x . (20%)

En les respostes, apart de calcular el que us demanen, heu d'indicar les probabilitats que us demanen i quina o quines funcions de R heu fet servir.

Indicació: mirau-vos el mòdul 4. Distribucions de probabilitat i inferència estadística amb R-Commander, pàgines 7, 8, 9, 20, 21 i 22.

Resposta

- a) Sigui X la variable que ens dona la capacitat d'un fitxer adjunt d'un missatge amb fitxers adjunts rebut pel servidor. La probabilitat demanada val:

$$p(X \leq 3.5) = \text{pnorm}\left(3.5, 3, \frac{700}{1024}\right) = 0.768.$$

- b) Ens diuen que $p(X \geq x) = 0.75$. El valor de x serà:

$$p(X \leq x) = 0.25, \Rightarrow \text{qnorm}\left(0.25, 3, \frac{700}{1024}\right) = 2.539.$$

Pregunta 3. El temps que passa entre dos missatges rebuts per un servidor de correu se modelitza per una variable exponencial de mitjana 10 segons.

- a) Trobeu la probabilitat que passi més de mig minut entre dos missatges rebuts. (15%)
b) Ens diuen que la probabilitat que passin menys de t segons entre dos missatges rebuts val 0.25. Trobeu aquest valor de t . (20%)

En les respostes, apart de calcular el que us demanen, heu d'indicar les probabilitats que us demanen i quina o quines funcions de R heu fet servir.

Indicació: mirau-vos el mòdul 4. Distribucions de probabilitat i inferència estadística amb R-Commander, pàgines 7, 8, 9, 18, 19 i 20.

Resposta

- a) Sigui T la variable aleatòria que ens dóna el temps entre dos missatges rebuts. Ens demanen:

$$p(T \geq 30) = \text{pexp}\left(30, \text{rate} = \frac{1}{10}, \text{lower.tail} = \text{FALSE}\right) = 0.05.$$

- b) Ens diuen que $p(T \leq t) = 0.25$. El valor de t serà:

$$t = \text{qexp}\left(0.25, \text{rate} = \frac{1}{10}\right) = 2.877 \text{ segons.}$$