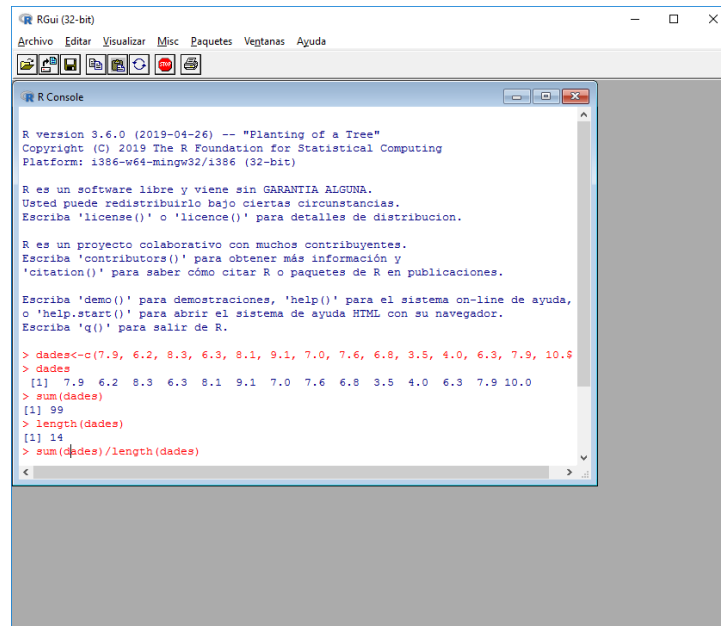


Primer exercici

1. Iniciu el programa R i situeu-vos en una consola.



2. Anem a generar un vector amb dades (anomenat 'dades'). Introduïu la comanda:

```
dades<-c(7.9, 6.2, 8.3, 6.3, 8.1, 9.1, 7.0, 7.6, 6.8, 3.5, 4.0, 6.3, 7.9, 10.0)
```

```
> dades<-c(7.9, 6.2, 8.3, 6.3, 8.1, 9.1, 7.0, 7.6, 6.8, 3.5, 4.0, 6.3, 7.9, 10.0)
```

3. Per visualitzar el contingut del vector, executeu:

```
Dades: 7.9 6.2 8.3 6.3 8.1 9.1 7.0 7.6 6.8 3.5 4.0 6.3 7.9 10.0
```

4. Calculeu, utilitzant una calculadora, la mitjana d'aquest conjunt i anoteu-ne el valor.

```
7.071
```

5. R facilita molt el treball amb vectors de dades. Per exemple, per calcular la suma de tots

els seus valors, podem executar:

```
sum(dades)
```

```
99
```

6. La longitud d'un vector s'obté mitjançant:

```
length(dades)
```

```
14
```

7. Finalment, podem calcular el valor mitjà del vector com

```
sum(dades)/length(dades)
```

```
7.071429
```

8. Per fer-ho més fàcil, R ens proporciona una comanda que fa el càlcul directament:

mean(dades)

7.071429

9. Podem calcular la variància de les nostres dades mitjançant:

$\text{sum}((\text{dades}-\text{mean}(\text{dades}))^2)/\text{length}(\text{dades}) = 2.937755$

10. Compareu el resultat amb allò que obteniu en executar la comanda:

var(dades)

3.163736

Podem observar que els resultats són diferents

11. Haureu pogut comprovar que els dos resultats no coincideixen. Recordeu que molt programari implementa l'anomenada 'variància ajustada'. Modifiqueu la fórmula de l'apartat 9 per a calcular aquest valor.

Per ajustar aquest valor utilitzem la següent fórmula:

$\text{sum}((\text{dades}-\text{mean}(\text{dades}))^2)/(\text{length}(\text{dades})-1)$ obtenint 3.163736

12. Si voleu veure el vostre conjunt ordenat:

sort(dades)

3.5 4.0 6.2 6.3 6.3 6.8 7.0 7.6 7.9 7.9 8.1 8.3 9.1 10.0

13. Quina és la mediana del vostre conjunt?

Como la longitud del conjunto es par aplicamos la formula $(x(n/2) + x((n/2) + 1))/2$

$(7.0 + 7.3)/2 = 7.15$

14. La mediana es pot obtenir mitjançant:

median(dades)

7.15

15. Calculeu manualment el valor de la primera i la tercera quantil·la del vostre conjunt.

Primera quantila = 6.3

Tercera quantila = 8.05

16. Executeu la comanda **quantile(dades,c(0.25))**

6.3

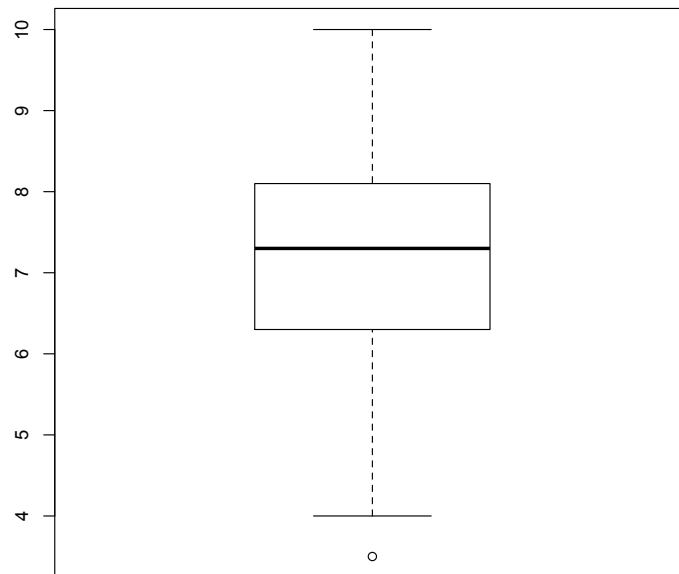
17. Utilitzeu R per calcular la tercera quantil·la. Tingueu en compte que R implementa fins 9

criteris diferents per al càlcul de les quantils. Per tant, és molt probable que el criteri utilitzat per defecte difereixi del vostre.

8.05

18. Indiqueu a R que dibuixi un diagrama de capsa del vostre conjunt de dades:

boxplot(dades)



19. Genereu un nou vector que contingui 10 cops el valor 3. Tot seguit calculeu-ne la mitjana i

la variància. Comproveu que obteniu els valors esperats.

dades2<-seq(length=10,from=3,to=3)

mitjana= 3

variància = 0

Ja que els valor introduïts son 10 vegades el numero 3 la mitjana es 3 i la variància és 0 ja que no hi variació en cap numero.

Segon exercici

Si llencem 10 daus, el nombre de cops que obtindrem el número '3' pot oscil·lar entre 0 i 10. Aquest nombre segueix una distribució de probabilitat binomial, $\text{Bin}(10, 1/6)$.

1. Sabent que la funció **choose(n,m)** calcula el número combinatori, calculeu, amb R, utilitzant la fórmula adequada, la probabilitat amb que una variable aleatòria que segueix una distribució binomial $\text{Bin}(10, 1/6)$ retorna cadascun dels valors del seu espai mostral.

$P[\text{Bin}(10, 1/6) = x]$

$x = 0$

0.1615056

$x = 1$

0.3230112

$x = 2$

0.29071

$x = 3$

0.1550454

$x = 4$

0.05426588

$x = 5$

0.01302381

$x = 6$

0.002170635

$x = 7$

0.0002480726

$x = 8$

1.860544e-05

$x = 9$

8.269086e-07

$X = 10$

1.653817e-08

2. Compareu els resultats que heu obtingut a l'apartat anterior amb aquells retornats per la

funció **dbinom(x, 10, 1/6)**, per cadascun dels valors x. Aquesta funció retorna la probabilitat $p[\text{Bin}(10, 1/6) = x]$.

0.1615056

0.3230112

0.29071

0.1550454

0.05426588

0.01302381

0.002170635

0.0002480726

1.860544e-05

8.269086e-07

1.653817e-08

3. Els càlculs anteriors es poden automatitzar de la següent manera:

```
nums<-seq(0,10,by=1)
```

```
probabilitats<-dbinom(nums,10,1/6)
```

```
1.615056e-01 3.230112e-01 2.907100e-01 1.550454e-01 5.426588e-02
```

```
1.302381e-02 2.170635e-03 2.480726e-04 1.860544e-05 8.269086e-07
```

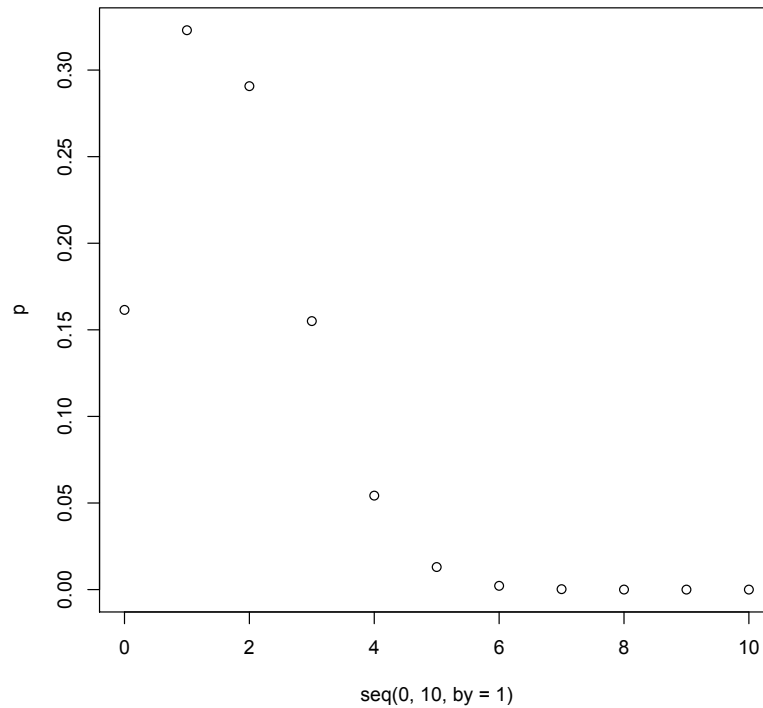
```
1.653817e-08
```

4. Utilitzant la funció **sum**, comproveu que la suma de les probabilitats dels valors l'espai mostral dona 1.

```
> sum(probabilitats) = 1
```

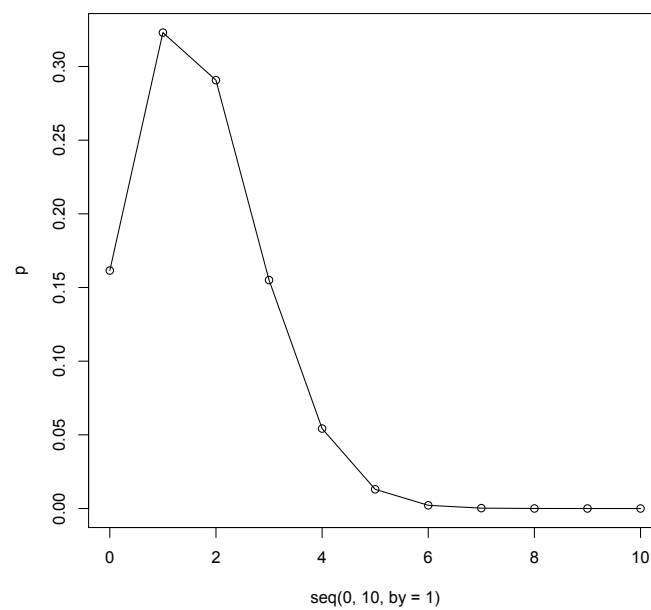
5. Podeu visualitzar com es distribueix aquesta probabilitat mitjançant:

`plot(seq(0,10,by=1),probabilitats)`



6. I també:

`lines(seq(0,10,by=1),probabilitats)`



Tercer exercici

Si llencem un dau repetidament fins obtenir el primer '5' i comptem el nombre de llançaments

que hem hagut de fer, aquest nombre segueix una distribució geomètrica, **Geom(1/6)**.

1. Utilitzant R, calculeu la probabilitat de que el nombre de llançaments sigui 1, 2, 3, ..., fins 8.

x = 1

0.1666667

x = 2

0.1388889

x = 3

0.11574074

x = 4

0.09645062

x = 5

0.08037551

x = 6

0.06697960

x = 7

0.05581633

x = 8

0.04651361

2. funció **dgeom(x, 1/6)**, retorna la probabilitat de que el primer '5' aparegui després d'haver realitzat 'x' llançaments fallits. Utilitzeu aquesta funció per comprovar els resultats que heu obtingut a l'apartat anterior.

0.1666667

0.1388889

0.11574074

0.09645062

0.08037551

0.06697960

0.05581633

0.04651361

3. Genereu una gràfica que mostri com es distribueixen aquestes probabilitats.

