

Aláíráspótló vizsga

A csoport

Speciális szoftverek (GEMAK236-B2)

2024/25/I. félév

Beadás módja. A megoldásokat **e-mailben** várom, csatolandó: .R script fájlok, .tex forrásfájl, generált .pdf.

Pontozás. R rész: 40 pont, L^AT_EX rész: 60 pont; összesen: 100 pont.

Értékelés: 50+ elégséges, 60+ közepes, 70+ jó, 80+ jeles

1. R feladatok

Σ :25 pont **1. feladat**

- a) Adatok generálása
 - (3 pont) i. Legyen x vector 100 db független $[0, 4\pi]$ -n egyenletes eloszlású valószínűségi változó.
 - (1 pont) ii. Rendezzük x -et növekvő sorrendbe (írjuk felül az eredetit!)
 - (3 pont) iii. Legyen $y = 2 \sin(x + \pi/6) + 1 + \text{Standard Gauss hiba}$.
- b) Regressziós modellek
 - (2 pont) i. Illesszünk regressziós modellt, ahol y -t $\sin(x)$ függvényében becsüljük!
 - (2 pont) ii. Illesszünk egy második regressziós modellt, ahol y -t $\sin(x)$ és $\cos(x)$ függvényében becsüljük!
- c) Ábrázolás
 - (5 pont) i. Ábrázoljuk közös ábrában a pontfelhőt (markerekkel) és a két regressziós függvényt (görbével)!
 - (2 pont) ii. Minden lépésben használjunk különböző színt, és az egyik regressziós függvényt szaggatott vonallal ábrázoljuk!
- d) Jelmagyarázat
 - (1 pont) i. A jelmagyarázatot az ábra egy üres területére helyezzük.
 - (2 pont) ii. A felirat a pontokhoz legyen „Adatok”, a görbékhez pedig használjuk az `lm()` függvényben alkalmazott regressziós formulákat (... ~ ...)
 - (4 pont) iii. Jelezzük a markereket, színeket, vonalstílust!

Σ :15 pont **2. feladat**

- a) Ebben a feladatban matematikához generálunk adatokat és ábrákat, amiket beszúrunk majd a L^AT_EX dokumentumba.
- b) Adatok generálása

- (3 pont) i. Készítsünk egy `data.frame`-et. Az első két oszlopa legyen u_1 és u_2 , ahol generáljunk 100-100 darab független $[0, 1]$ -ön egyenletes valószínűségi változót.
- (2 pont) ii. Új s oszlopként számítsuk ki u_1 és u_2 összegét!
- c) Ábrák
- (3 pont) i. Készítsünk hisztogramot u_1 relatív gyakoriságairól pirossal!
- (2 pont) ii. Mentsük az ábrát képként, `.jpg` vagy `.png` formátumban.
- (2 pont) iii. Készítsünk hisztogramot u_2 , illetve s relatív gyakoriságairól is.
- (1 pont) iv. Használjunk különböző színeket!
- (2 pont) v. Külön-külön mentjük az ábrákat képként.

2. L^AT_EX feladatok

Σ :15 pont 3. feladat

- (3 pont) a) hozzunk létre egy dokumentumot `article` osztállyal, 12 pontos betűmérettel
 - a dolgozat L^AT_EX részét készítsük ebben a fájlban!
- (2 pont) b) végezzük el a magyar nyelvi beállításokat!
- (3 pont) c) az első oldalon készítsünk címsorokat
 - a szerző legyen a saját név és Neptun kód
 - a cím legyen „Aláíráspótló vizsga” és külön sorban, kisebb betűmérettel „X csoport”
 - a dátum legyen a mai dátum, magyar formázással
- (3 pont) d) végezzük el a következő oldalbeállításokat:
 - a margók legyenek 3cm-esek
 - a kötés margó legyen 1cm-es
- (2 pont) e) A cím után generáljunk tartalomjegyzéket!
- (2 pont) f) Készítsünk egy „Konvolúció” nevű section címsort, a 4-5. feladatok megoldását együtt ez alá helyezzük el!

Σ :15 pont 4. feladat

- a) Ebben a feladatban az R-ből mentett képeket fogjuk beszúrni.
 - Tipp: ha nem sikerült az ábrák generálása vagy mentése, használjunk tetszőleges (`.png` vagy `.jpg` formátumú) képeket.
 - Tipp: egy minta formázást a 1 ábra mutat (a 4 oldalon)
- (4 pont) b) Egy ábrán belül külön-külön részábrákban szúrjuk be u_1 , u_2 , majd s hisztogramját.
- (5 pont) c) A következőképp rendezzük el a részábrákat két sorba:
 - az első sorba kerüljön u_1 és u_2 hisztogramja
 - a második sorban zárjuk középre s hisztogramját
- (4 pont) d) Feliratozzuk az ábrát és a részábrákat is külön-külön
- (2 pont) e) Úsztassuk az ábrát, és lehetőleg lap aljára helyezzük el. Lehetőleg maradjon a saját section-jében!

Σ :20 pont 5. feladat

- a) Replikáljuk az alábbi matematikai szövegrészletet!
- b) Részpontoszámok:

- (3 pont) i. definíció
 - (3 pont) ii. szimbólumok, betűtípusok
 - (5 pont) iii. index
 - (5 pont) iv. esetszétválasztás
- (4 pont) c) Helyezzünk el kereszthivatkozásokat az ábrára, és ezek legyenek színezett hiperlinkek!

1. Definíció (Konvolúció). Adottak X és Y folytonos valószínűségi változók f_X , illetve f_Y sűrűségfüggvénnyel. Akkor az $X + Y$ valószínűségi változó $f_{X+Y} = f_X * f_Y$ sűrűségfüggvénye a következő formában számítható:

$$f_{X+Y}(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f_X(t) \cdot f_Y(x - t) dt.$$

Például legyenek $U_1, U_2 \sim \text{Unif}[0, 1]$ egyenletes eloszlású változók,

$$f_U(x) = \begin{cases} 1, & \text{ha } x \in [0, 1], \\ 0, & \text{különben} \end{cases}$$

sűrűségfüggvénnyel. Az **1a** ábra 100 elemű mintát szemléltet ebből az eloszlásból. Akkor U_1 és U_2 konvolúciója

$$f_{U_1+U_2}(x) = \begin{cases} x, & \text{ha } x \in [0, 1], \\ 2 - x, & \text{ha } x \in [1, 2], \\ 0, & \text{különben.} \end{cases}$$

Az **1c** ábra 100 elemű mintát szemléltet ebből a konvolúcióból.

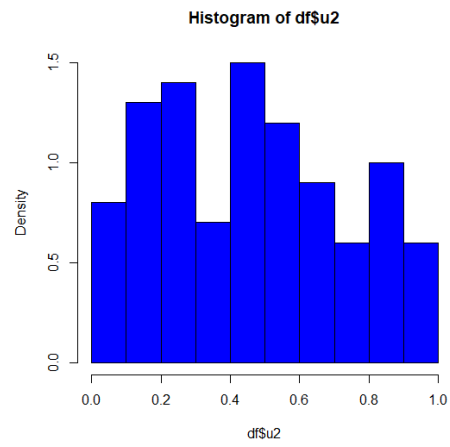
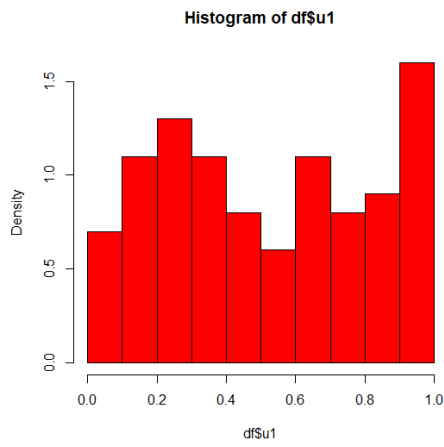
Σ :10 pont 6. feladat

- (2 pont) a) Hozzunk létre egy függeléket, és benne „Kód” nevű section címsort!
- (2 pont) b) A címsor után a `listings` csomag segítségével illesszük be valamelyik `.R` script fájl tartalmát!
 - Tipp: ha ez nem áll rendelkezésre, használjuk a minta feladatsor valamelyik fájlját!
- (3 pont) c) Úsztassuk és feliratozzuk a kódot! Lehetőleg maradjon a saját section-jében!
- (3 pont) d) Keretezzük a kódot, és számozzuk a sorokat 3-asával a bal oldalon!
 - Egy minta formázást az **1** kód mutat (az **5** oldalon).

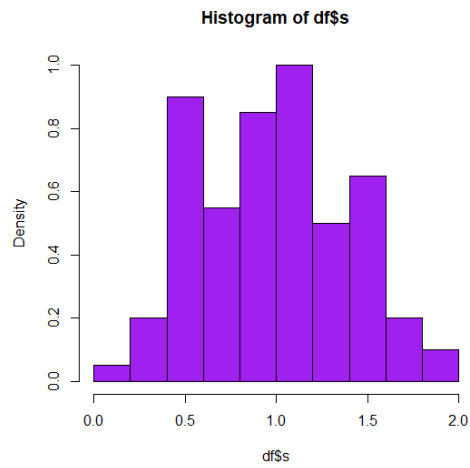
1. ábra. Konvolúció

(a) Egyenletes változó, 1. minta

(b) Egyenletes változó, 2. minta



(c) Konvolúció: két egyenletes változó összege



1. Listing. Regressziós feladat R kódja

```
1 x <- 4*pi*runif(100)
  x <- sort(x)
  y <- 2*sin(x+pi/6) + 1 + rnorm(100)
4
  reg1 <- lm(y ~ sin(x))
  reg2 <- lm(y ~ sin(x) + cos(x))
7
  plot(x,y,pch=2,col="blue")
  lines(x,reg1$fitted,lty=2,col="green")
10 lines(x,reg2$fitted,col="red")

  legend("bottomleft",legend=c("Adatok","y ~ sin(x)","y ~
    sin(x) + cos(x)"),
13      pch=c(2,NA,NA),lty=c(NA,2,1),col=c("blue","green
    ","red"))
```