

## Tentamen i Programmering i R, 7.5 hp

---

Skrivtid: 8-12  
Hjälpmedel: Böckerna *R Cookbook* (Teetor) och/eller *The Art of R Programming* (Matloff).  
Böckerna ska vara fria från anteckningar, men får innehålla understrykningar/överstrykningar samt flikar för kapitel/avsnitt.  
Pappersutskrift av böckerna ovan är tillåtna.

Jourhavande lärare: Mattias Villani. Tillgänglig regelbundet under tentamen.  
Betygsgränser: Tentamen omfattar totalt 20 poäng. 10 poäng ger Godkänt. 16 poäng ger Väl godkänt.

**Skriv dina lösningar i fullständig och läsbar kod.**

**Lösningen skrivs i en körbar textfil med namnet Main.R.**

**Kommentera direkt i Main.R filen när något behöver förklaras eller diskuteras.**

**Eventuella grafer som skapas under tentans gång behöver INTE skickas in för rättning, det räcker med att skicka in den kod som producerar figurerna.**

---

### 1. Datastrukturer

- (a) Skapa en lista med namnet **students** innehållande de fyra elementen:
  - i. Vektorn **names** ('Amadeus', 'Rosa', 'Mona', 'Ludwig').
  - ii. Vektorn **algebra** (8, 19, 6, 9) som innehåller de fyra studenternas resultat i algebra.
  - iii. Vektorn **history** (13, 22, 27, 5) som innehåller de fyra studenternas resultat i historia.
  - iv. Vektorn **sex** med *faktorvariabler* (*M*, *F*, *F*, *M*) som indikerar kön (*M*=Man, *F*=kvinna).  
1.5p.
- (b) För att bli godkänd på algebra-tentan krävs minst 10 poäng. Detsamma gäller tentan i historia. Skriv kod som väljer ut namnen på de kvinnor som blev godkända på algebra-tentan.  
1p.
- (c) För att få fortsätta på utbildningsprogrammet krävs att båda tentorna är godkända, eller att den sammanlagda poängen på tentorna överstiger 20 poäng. Skriv kod som väljer ut namnen på de studenter som får fortsätta på utbildningsprogrammet.  
1.5p.

### 2. Upprepning/Loopar

- (a) Skriv en for-loop som beräknar produkten av elementen i vektorn (4, 2, 5, 2).  
1p.
- (b) Skriv en for-loop som loopar över de jämna talen 4, 6, 8, 10, 12 och 14, och som skriver ut detta tal på skärmen om det överstiger 9.  
1.5p.

- (c) Använd en while-loop för att räkna ut hur många gånger talet 514 måste delas med två för att det ska bli mindre än 34 1.5p.

### 3. Funktioner

- (a) Skriv en funktion som beräknar arean av en cirkel med radie  $r$ . Cirkeln area ges av formeln  $Area = \pi \cdot r^2$ , där  $\pi \approx 3.1416$ . Använd sedan funktionen för att beräkna arean av en cirkel med radien  $r = 2$ . 2p.
- (b) Antag nu att radien  $r$  är en slumpvariabel som följer en exponentialfördelning med väntevärde 3. Skriv kod som beräknar sannolikheten att  $Area > 50$  genom simulering. 2p.

### 4. Regression och matrisberäkningar

- (a) I den här uppgiften ska du använda datamaterialet **attitude** som är inbyggt i R. Skriv kommandot **attach(attitude)** för att läsa in variablerna i datamaterialet i R's arbetsminne. Skatta en linjär regressionsmodell där variabeln **rating** förklaras med hjälp av variablerna **complaints**, **raises** och **critical**. Skriv ut lämplig sammanfattning av resultaten till skärmen. 2p.
- (b) Upprepa nu regressionsskattningen från Uppgift 4a, men denna gång genom direkt användning av matris-formeln:  $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y$ , där  $X$  är en matrix med de tre förklarande variablerna som kolumner och  $y$  är en vektor innehållande observationerna på variabeln **rating**.  $X'$  betecknar transponatet av matrisen  $X$  och  $A^{-1}$  är den inversa matrisen till en matris  $A$ . Se till så att den skattade modellen innehåller en konstantterm (intercept), precis som i uppgift 4a. 2p.

### 5. Sekvenser och Grafik

- (a) Ange lämpliga kommandon för att skapa vektorn:  $\mathbf{x} = (0, 1, 2, 0, 1, 2, 0, 1, 2, 0, 1, 2)$ . Du får inte bara skriva in vektorns element för hand. 1p.
- (b) Skapa en ny vektor  $\mathbf{y}$  som innehåller alla element i  $\mathbf{x}$  som är större eller lika med 1. 1p.
- (c) Rita upp den matematiska funktionen  $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$  i punkterna

$$x = -2, -1.9, -1.8, \dots, -0.1, 0, 0.01, 0.02, 0.03, \dots, 1.99, 2$$

med en röd kurva. Notera att  $x$ -värdena är tätare utplacerade för  $x > 0$  än för  $x < 0$ .  $x$ -axeln ska ha texten ' $x$ ' och  $y$ -axeln texten ' $f(x)$ '. Figuren ska ha titeltexten 'Just plotting a function'. 2p.