

Tentamen i Programmering i R, 7.5 hp

Skrivtid: 14-18
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 under hela 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.

GLÖM INTE ATT SPARA DITT ARBETE KONTINUERLIGT!!!

1. Sekvenser och Loopar

- (a) Använd ett R-kommando för att skapa vektorn **fiveSteps** som innehåller elementen 5, 10, 15, 20 och 25. Du får inte skriva in de fem talen för hand. 1p.
- (b) Upprepa uppgift 1a, men denna gång genom att använda en *for*-loop där loop-variabeln löper från 1 till 5. 1.5p.
- (c) Använd ett R-kommando för att skapa en vektor **tenNumbers** innehållande 10 tal mellan 0 och 3.14. 1.5p.

2. Funktioner

- (a) Skriv en funktion **rectArea** som beräknar arean av en rektangel med basen b och höjden h ($\text{Area} = b \cdot h$). Använd sedan den nya funktionen för att beräkna arean av en rektangel med bas 2 och höjd 3. 1.5p.
- (b) Ändra funktionen i 2a så att den också skriver ut på skärmen 'Rectangle is a square' om rektangeln är en kvadrat. 1.5p.
- (c) Gör så att funktionen även kan användas när användaren bara anger basen. Funktionen ska i detta fall returnera arean av en kvadrat och skriva ut 'Rectangle is a square'. 1p.

3. Matriser och Data frames

- (a) Skapa en matris X med 3 rader och 2 kolumner från vektorn $\mathbf{x} = (2, 4, 6, 1, 2, 5)$ 1p.
- (b) Beräkna $(X' * X)^{-1}$, där X' är transponeringen av X , $*$ betecknar matrisprodukten och $(X' * X)^{-1}$ betecknar matrisinversen av $X' * X$ 1.5p.
- (c) Gör en data frame av matrisen X och namnge kolumnerna i data framen med 'XCol1' respektive 'XCol2'. 1.5p.

4. Regression

- (a) I den här uppgiften ska du använda datamaterialet **Orange** som är inbyggt i R. Skriv kommandot **attach(Orange)** för att läsa in variablerna i datamaterialet i R's arbetsminne. Skatta en linjär regressionsmodell där variabeln **circumference** (betyder omkrets) förklaras med hjälp av variabeln **age**. Skriv ut lämplig sammanfattning av resultaten till skärmen. 1.5p.
- (b) I datamaterialet **Orange** finns också variabeln **Tree**. Visa att **Tree** är en faktorvariabel. Plotta variabeln **circumference** mot variabeln **age** enbart för de observationer där **Tree** är 1 (dessa observationer kommer alltså från ett och samma träd). 1.5p.
- (c) Skatta om regressionen av **circumference** mot **age**, denna gång med enbart observationerna från det första trädet (där **Tree** är 1) 1p.

5. Indexering

- (a) Skapa vektorn $\mathbf{x} = (5, 2, 4, -3, 0, 1)$. Använd ett R-kommando för att skapa vektorn \mathbf{y} som innehåller alla *positiva* element i \mathbf{x} . 1p.
- (b) Använd ett R-kommando för skapa vektorn \mathbf{z} som innehåller alla *positiva jämna* tal i \mathbf{x} . [Ledtråd: kommandot $a\%\%2$ returnerar noll endast om a är ett jämnt tal. Den s k modulus-operatorn $\%\%$ fungerar även för vektorer.] 1.5p.
- (c) Ersätt det andra elementet i \mathbf{x} med **NaN** (dvs det andra element är ett s k Not-A-Number, inte ett vanligt tal) utan att skriva om hela vektorn. Använd sedan ett R-kommando för att skapa en ny vektor \mathbf{q} som innehåller alla element som är *riktiga* tal (dvs som inte är **NaN**). 1.5p.